Aus der medizinischen Klinik der tierärztlichen Fakultät der Universität München. (Vorstand: Professor Dr. Schmitt).

# Zum Nachweis des Indikans im Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweineharn.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der
tierärztlichen Fakultät der
K. Ludwig-Maximilians-Universität
zu München
vorgelegt von
**Romuald Moser,**
approb. Tierarzt in Bad Tölz.

München 1915.
Druck von J. Gotteswinter, Theatinerstraße 18.

Aus der medizinischen Klinik der tierärztlichen Fakultät der Universität München. (Vorstand: Professor Dr. Schmitt).

# Zum Nachweis des Indikans im Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweineharn.

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der veterinärmedizinischen Doktorwürde
der
tierärztlichen Fakultät der
K. Ludwig-Maximilians-Universität
zu München
vorgelegt von

**Romuald Moser,**
approb. Tierarzt in Bad Tölz.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

München 1915.
Druck von J. Gotteswinter, Theatinerstraße 18.

Gedruckt mit Genehmigung der tierärztlichen
Fakultät der Universität München;
Referent: Professor Dr. Schmitt.

Gewidmet
dem Gedächtnisse meiner lieben Eltern.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Schmitt, für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Unterstützung, die er mir bei der Anfertigung derselben stets entgegenbrachte, hiemit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

# Inhaltsverzeichnis.


Seite

I. Übersicht über die nachgeprüften Methoden der Indikanbestimmung . . . . . 7
II. Untersuchungstechnik . . . . . 10
III. Indikangehalt normaler Harne . . . . . 21
IV. Indikangehalt der Harne unter pathologischen Verhältnissen . . . . . 35
V. Zusammenfassung der Ergebnisse . . . . . 62
VI. Literaturverzeichnis . . . . . 66

# I. Übersicht über die nachgeprüften Methoden der Indikanbestimmung.

Von den vielen in Betracht kommenden Methoden für die quantitative Bestimmung des Harnindikans habe ich speziell für den Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweineharn die von Spang angegebene titrimetrische Blau- wie Rotmethode in Anwendung gebracht. Kolorimetrisch versuchte ich die in der tierärztlichen Praxis am meisten in Gebrauch stehende Methode nach Bauer, wie er sie für die Bestimmung des Indikans im Pferdeharn vorschreibt, auch auf den Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweineharn zu übertragen. Ferner wandte ich mich auch der in der Human-Medizin neuerdings vielfach versuchten Methode zur Feststellung des Harnindikans mittels des von Autenrieth konstruierten Kolorimeters zu.

In Folgendem will ich kurz diese drei im Verlaufe meiner Abhandlung zur Anwendung gebrachten Methoden beschreiben:

Die von Spang kombinierte Salkowski-Maillard-Methode für den Rinderharn möchte ich im Wortlaut, wie sie Spang in seiner Abhandlung vorschreibt, folgen lassen:

„Darnach werden 100 ccm Rinderharn mit Essigsäure schwach angesäuert, mit gleichen Teilen Wasser verdünnt, alsdann wird die Mischung mit 20 ccm Liquor plumbi subacetici gefällt und das Ganze durch Zusatz von 80 ccm Wasser auf die Menge von 300 ccm gebracht. Jetzt wird filtriert. 100 ccm Filtrat = 33⅓ ccm Harn werden hierauf mit dem gleichen Volumen Obermaier-Reagenz versetzt und 5—10 Minuten lang stehen gelassen. Dieses Gemisch wird in einen Scheidetrichter verbracht und mit je 30 ccm Chloroform in den Scheidetrichter ausgeschüttelt, bis das jeweils zugesetzte Chloroform (wie gesagt je 30 ccm) keine sinnfällige Blaufärbung mehr annimmt. Das entstehende blaugefärbte Chloroformextrakt wird jedesmal in einen Kolben abgelassen. Die in den Kolben abgelassenen Chloroformauszüge kommen nun wieder in den Scheidetrichter und werden hier mit einem Überschuß von 0,1—1 %iger Natriumhydroxyd-Lösung durch kräftiges Schütteln (einige Minuten) ausgewaschen und das sich abscheidende Chloroform-Indigoextrakt vom Waschwasser in einen Erlenmayer-Kolben abgefüllt. Dieses Chloroform-Indigoextrakt wird nochmals in den

Scheidetrichter gebracht und hierin, wie vorher, etwa zweimal mit Wasser bis zum Verschwinden der alkalischen Reaktion des Waschwassers nachgewaschen. Das auf diese Weise gereinigte Chloroform-Indigoextrakt wird auf dem Wasserbad abdestilliert und der entstehende Rückstand bei offen auf dem Wasserbad liegenden Kolben getrocknet. Zu diesem Rückstand werden in den Kolben 10 ccm Schwefelsäure gesetzt und der Kolbeninhalt auf dem Wasserbade bis zur vollständigen Lösung des Rückstandes erwärmt. Nach ihrem Erkalten wird die Indigosulfosäurelösung in 100 ccm Wasser (Becherglas) vorsichtig gegossen und mit Kaliumpermanganatlösung unter langsamen Umrühren (Glasstab) titriert.

Die Berechnung des Indigos geschieht nach dem von Salkowski aufgestellten Titer der Kaliumpermanganatlösung. Darnach ist 1 ccm Kaliumpermanganatlösung = 0,165 mg Indigo. Verbrauche ich also in einer Probe = 100 ccm Filtrat = 33⅓ ccm Harn (siehe oben) z. B. 10 ccm Kaliumpermanganatlösung, so habe ich 1,65 mg Indigo in 33⅓ ccm Harn und in 100 ccm Harn demnach dreimal 1,65 mg Indigo = 49,5 mg Indigo. In 1 Liter Harn folglich zehnmal 4,95 mg = 49,5 mg Indigo."

Die titrimetrische Rotmethode, welche Spang als kombinierte Salkowski-Bouma-Maillard-Methode als die zweitbeste titrimetrische Methode empfiehlt, lasse ich ebenfalls im Wortlaute folgen:

„Der Harn wird wie beim Salkowski'schen Verfahren vorbereitet. 50 ccm Filtrat = 16⅔ ccm Harn werden hierauf mit dem gleichen Volumen Isatinsalzsäure versetzt, 15 Minuten auf dem kochenden Wasserbade erhitzt, abgekühlt und nach dem Eingießen in den Scheidetrichter mit 25 ccm Chloroform 2 Minuten lang kräftig geschüttelt. Das entstehende Chloroform-Indigoexrakt wird jetzt in einen Kolben abgelassen und wiederum in einen Scheidetrichter eingebracht. Dort wird es mit Natronlauge und Wasser durch Schütteln gewaschen (vergl. Salkowski-Maillard-Verfahren). Das abgelassene gereinigte Extrakt wird nun auf dem Wasserbade abdestilliert und im Übrigen weiterhin wie bei der Blaumethode Salkowski-Maillard vorgegangen.

Die Berechnung des Indigos geschieht von dem Titer der Kaliumpermanganatlösung aus. Diesen stellten wir selbst fest unter Zuhilfenahme von reinem Indigorot der Badischen Anilin- und Sodafabrik. Er beträgt für 1 ccm Kaliumpermanganatlösung 0,165 mg Indigo. Wegen der weiteren Berechnung der Indigomenge in 1 Liter Harn verweisen wir auf das Salkowski-Maillard-Verfahren. Ausdrücklich sei hervorgehoben, daß bei der Rotmethode die berechnete Endmenge mit 2 dividiert werden muß. Wenn also z. B. die Zahl des Endwertes 95 betragen würde, so heißt dies nicht, es sind 95 mg Indigo in 1 Liter Harn, sondern nur die Hälfte = 47,5 mg. Die Division der berechneten Zahl des Endwertes durch 2 hat ihren Grund darin, weil bei der Behandlung mit Isatinsalzsäure zwei Moleküle Indigorot in Wirklichkeit nur einem Molekül reinen Indigofarbstoffes entsprechen."

Bei der kolorimetrischen Methode Bauer's wird der Harn zuerst auf seine Farbe, Reaktion und sein spezifisches Gewicht geprüft. Außerdem wird auf Eiweiß, Galle-

und Blutfarbstoffe untersucht. Ist die Reaktion des zu untersuchenden Harnes alkalisch, so muß derselbe angesäuert werden (hinzufügen von ein paar Tropfen Essigsäure); außerdem dürfen sich kein Eiweiß, keine Galle- und Blutfarbstoffe in demselben vorfinden, bezw. müssen dieselben entfernt werden. Da das Chloroform mit dem Harn häufig eine Emulsion bildet, wird nach Obermaier der Harn zuerst mit Bleizucker versetzt (20 ccm Harn mit 2 ccm einer 20 %igen Bleizuckerlösung) und dann filtriert. Von dem klaren Filtrat werden 11ccm mit der gleichen Menge des Obermaier'schen Reagenz (ca. 2 g Eisenchlorid auf 1000 ccm konzentrierter Salzsäure vom spezifischen Gewicht 1,19) gemischt und durchgeschüttelt und dann ein paar Minuten stehen gelassen. Hierauf werden 20 ccm Chloroform hinzugefügt und die das Indigo beherbergenden Chloroformauszüge mittels einer Pipette abgenommen und so der Indikangehalt pro 1 Liter in einem Glaskästchen von 4 mm lichter Weite mittels der von Bauer hergestellten Farbentafel bestimmt. Ist die Farbe des Choroformauszuges dunkler als Farbe VI, so muß der Harn vor der Probe mit dem gleichen Volumen, wenn das nicht genügt, mit dem doppelten destillierten Wasser verdünnt und das Resultat nachher mit 2 bezw. 3 multipliziert werden.

Bei der von Authenrieth-Koenigsberger angegebenen Methode mittels seines Kolorimeters muß der Harn ebenfalls zuerst angesäuert werden, dann werden 20 ccm desselben mit $^1/_{10}$ Volumen Bleiessig gefällt und dann durch ein trockenes Filter filtriert. 5½ ccm des klaren Filtrats (entsprechen 5 ccm Harn) werden mit 10 ccm Isatinsalzsäure (20 mg Isatin zu 1 Liter reiner konzentrierter Salzsäure von dem spez. Gew. 1,19) versetzt. Dieses Gemisch wird eine halbe Stunde lang kalt stehen gelassen und nun 20 ccm Chloroform hinzugesetzt und stark geschüttelt. Das Ganze wird nun 20—24 Stunden kalt (am besten in einem Eisschrank) stehen gelassen. Das gewonnene Chloroformextrakt wird in eine Cuvette gebracht und mit einer künstlichen Indigorot-Chloroformlösung, die in einem neben der Cuvette angebrachten Keil enthalten ist, verglichen. Dieser Keil wird mittels einer Schraube auf und ab bewegt, bis die Farbe des Keils mit der in der Cuvette enthaltenen Lösung übereinstimmt. Dann wird der Skalenteil, auf dem der Zeiger des Kolorimeters einsteht, abgelesen. Dieser Skalenteil wird auf der Eichungskurve des Indigorotteils aufgesucht und auf der horizontalen Abszissenachse die

entsprechende Menge Indigorot abgelesen, die in 1 ccm der Chloroformlösung enthalten ist.

Die Anwendung dieser 3 Methoden auf den Rinder-, Schaf-, Ziegen- und Schweineharn unterzog ich sowohl bei Harnen mit normalem Indikangehalt, wie bei solchen unter pathologischen Verhältnissen einer genauen Prüfung. Ich versuchte, die Harne der einzelnen Tiergattungen der jeweiligen Methode anzupassen, um eine gleich schnelle wie sichere Methode, die für den einzelnen Harn geeignet ist, angeben zu können.

Erwähnen muß ich noch, daß bei der Anwendung aller dieser 3 Methoden an einem Harn mir sofort auffiel, daß dabei ganz verschiedene Resultate in Bezug auf die Indikanmenge herauskamen. Nach der Methode Bauer's bekam ich gewöhnlich ungemein hohe Werte, ungefähr das 3- bis 5 fache wie nach den titrimetrischen Methoden; diese selbst stimmten unter sich auch nicht vollständig überein, und bei dem Verfahren mit Hilfe des Kolorimeters von Autenrieth bekam ich gewöhnlich durchschnittlich nur die Hälfte von den Werten der titrimetrischen Methoden. In Folgendem werde ich auf die Verhältnisse der einzelnen Methoden bei den einzelnen Tiergattungen noch näher eingehen.

## II. Untersuchungstechnik.

### a) Versuche mit der titrimetrischen Blau- und Rotmethode nach Spang:

Nachdem ich durch die Einsichtnahme in die Literatur die Anschauung gewann, daß in Bezug auf Genauigkeit der Resultate in der Indikanbestimmung die titrimetrischen Methoden wohl als die sichersten und einwandfreiesten zu gelten haben, unterzog ich das von Spang für den Rinderharn aufgestellte titrimetrische Verfahren einer genauen Prüfung. Ich hielt mich natürlich bei meinen Untersuchungen genauestens an die Weisungen Spang's.

Bei stark indikanhaltigen Harnen machte ich die Wahrnehmung, daß ein einmaliges Waschen des Chloroformauszuges nicht genügte, da ich gewöhnlich bei einem nochmaligen Waschen die Natronlauge und dann das destillierte Wasser noch mit Verunreinigungen vorfand. Deshalb wusch ich solche indikanreiche Chloroformauszüge mehrmals (2—3 mal), bis diese Unreinigkeiten sowohl in der Natronlauge wie nachher im destillierten Wasser vollständig verschwunden waren.

Spang berechnet das Indigo nach dem von Salkowski aufgestellten Titer, wonach 1 ccm einer $^1/_{400}$ Normalkaliumpermanganatlösung 0,165 mg Indigo entspricht.

Häusler*) hat durch seine Versuche nachgewiesen, daß die Resultate bei Verwendung der oben von Salkowski angegebenen Kaliumpermanganatlösung etwas geringer ausfielen, als wenn man die von Wang & Ellinger empfohlene Lösung benützt. Diese besteht zunächst aus einer Stammlösung von ca. 3 g Kaliumpermanganat zu 1 Liter Wasser. Von dieser konzentrierten Lösung wird vor jeder Titrierung eine frische Verdünnung (5 ccm auf 195 ccm Wasser) hergestellt. Darnach entspricht 1 ccm dieser verdünnten Lösung 0,177 mg Indigo. Ich habe deshalb bei allen meinen Untersuchungen die von Wang und Ellinger empfohlene Kaliumpermanganatlösung benützt. Die Titrierung bewerkstelligte ich in einem Becherglas unter raschem Umrühren. Anfänglich ändert sich die Farbe nur wenig, um später, und zwar gewöhnlich sehr rasch, grünlich zu werden. Wenn die grüne Farbe fast vollständig verschwunden ist, ist die Titrierung beendet; die Flüssigkeit zeigt sich nunmehr gelblich bis fast farblos (nicht rot). Dieser Farbenübergang ist speziell bei der Blaumethode meist ganz deutlich zu erkennen gewesen. Dagegen war bei der Rotmethode der Übergang schwieriger zu ersehen, indem die Indigosulfosäurelösung nach beendeter Titration häufig rötlichgelb gefärbt war, welche Farbe auch bei weiterem Zusatz von Kaliumpermanganatlösung nicht ganz verschwand. Aus diesem Grunde glaube ich für die Indikanbestimmung im Rinderharn die Spang'sche Blaumethode besser empfehlen zu können als dessen Rotmethode.

Was nun den Unterschied in den Resultaten der Blau- bezw. Rotmethode anlangt, so waren dieselben stets etwas verschieden. Teils bekam ich bei Anwendung der Blaumethode höhere Werte, teils bei Anwendung der Rotmethode. Am Schlusse meiner Untersuchungen jedoch kam ich zu dem Ergebnis, daß durchschnittlich $^2/_3$ der von mir untersuchten Harne nach der Blaumethode etwas höhere Werte zeigten als nach der Rotmethode. Ich verweise diesbezüglich auf die Mitteilung der bezüglichen Zahlen in den späteren Abschnitten.

*) Häusler E.: Zum Nachweis des Indikans im Pferde- und Hundeharn; diese Arbeit ist der Tierärztlichen Hochschule München als Inaugural-Dissertation vorgelegt.

Auch beim Schaf-, Ziegen- und Schweineharn verfuhr ich titrimetrisch genau nach Spang. Schwierigkeiten boten sich dabei ebensowenig wie beim Rinderharn. Die Entfärbung der Rot- bezw. Blauflüssigkeit geschah auch hier, indem zuerst eine Grünfärbung und am Schlusse Gelbfärbung auftrat. Bei der Rotmethode war der Übergang gleichfalls schwieriger zu erkennen wie bei der Blaumethode. Unterschiede in den Resultaten bei gleichzeitiger Anwendung der Blau- bezw. Rotmethode waren auch hier vorhanden, sie betrugen stets aber nur einige Milligramm; teils bekam ich bei der Blaumethode höhere Werte und teils bei der Rotmethode.

**b) Versuche mit der Bauer'schen Methode:**

Spang schreibt in seiner Dissertation (Seite 31) folgendes:

„Bei der Benützung der von Bauer für das Pferd empfohlenen Methode erhielten wir fortwährend Chloroformextrakte, die sich von denen des Pferdeharns hinsichtlich der Farbe ganz wesentlich unterschieden. Während man beim Pferdeharn mit dem Bauer'schen Verfahren ohne Mühe die schönsten blauen, zum Farbenvergleiche wie geschaffenen Chloroformauszüge darstellen kann, war dies mit dem Rinderharn völlig unmöglich."

Meine Versuche über die Anwendung des Obermaier-schen Reagenz auf den Rinderharn ließen auch mich zur Anschauung Spang's kommen, daß die Bauer'sche Methode sich lediglich deswegen nicht eignet, weil der Farbenton der Chloroformauszüge nie den schönen blauen Ton trifft, wie dies beim Pferdeharn der Fall ist, sondern stets ein verwaschenes Blaurot oder Blau- bezw. Rotviolett darstellt. Um die Entstehung dieser Mißfarben vielleicht aufklären bezw. vermeiden zu können, stellte ich folgende Versuche an:

Der verwendete Harn stammte von einer 7 Jahre alten, nicht trächtigen Kuh der Simmentalerkreuzung, welche am Schlacht- und Viehhofe in München geschlachtet wurde. Bei der Fleischbeschau war nichts zu beanstanden.

Die Farbe des Harns war dunkelgelb, die Reaktion alkalisch, das spezifische Gewicht 1040. Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe waren nicht vorhanden.

Versuch 1. Der Harn wurde unverdünnt mit 2 ccm Bleiazetat gefällt und mit Obermaier's Reagenz behandelt. Der Chloroformauszug zeigte nicht den schönen blauen Ton, sondern mehr einen rotvioletten, so daß ein Vergleich mit der Farbentafel ausgeschlossen erschien.

Versuch 2. Der Harn wurde mit gleichen Teilen Wasser verdünnt und mit 4 ccm Bleiazetat gefällt. Der Chloroformauszug war rein violett.

Versuch 3. Der Harn wurde mit Wasser im Verhältnis 1 zu 2 verdünnt und mit 4 ccm Bleiazetat gefällt. Der Chloroformauszug war violett, jedoch reiner und klarer wie bei Versuch 2.

Versuch 4. Der Harn wurde mit Wasser 1 zu 3 verdünnt und mit 4 ccm Bleiazetat gefällt. Der Chloroformauszug war ebenso wie bei Versuch 3, nur in seinem Farbenton schwächer.

Versuch 5. Der Harn wurde mit Wasser 1 zu 5 verdünnt und mit 4 ccm Bleiazetat gefällt. Der Chloroformauszug war nur mehr sehr schwach gefärbt, der Farbenton desselben war jedoch mehr blauviolett.

Somit konnte ich mit diesen Verdünnungen des Harns nur das Eine erreichen, daß am Schlusse der Chloroformauszug nicht mehr ausgesprochen rotviolett war, sondern doch mehr blauviolett erschien. Ein Vergleich bezw. eine Feststellung des Indigoblaus mittels der Farbentafel war jedoch damit nicht erreicht.

Im weiteren Verlaufe meiner Untersuchungen traf ich meist beim Ausziehen des Indikans mit Chloroform zwischen dem Chloroformauszug und dem Harn ungeformte korpuskuläre Elemente von rot-braun-violettem Aussehen in verschiedenen Mengen vor. In ganz besonders hohem Maße nahm ich diese Erscheinung bei Harnen wahr, die bei der Eiweißuntersuchung positiv reagierten; jedoch auch bei Harnen, deren Eiweißuntersuchung negativ ausfiel, fand ich mehr oder minder diese ungeformten Klumpen, welche auch bei Anwendung großer Sorgfalt gelegentlich der Entnahme der Indigochloroformlösung in die Pipette gerieten und dann einen Vergleich der Lösung mit der Originaltafel störten. Ich entschloß mich deshalb, jeden Harn, ob er Eiweiß enthielt oder nicht, nach kräftigem Ansäuren mindestens eine halbe Stunde lang zu kochen und dann zu filtrieren. Ich erzielte damit stets zwei Vorteile:

1. es verminderten sich sichtlich diese oben beschriebenen korpuskulären Elemente;
2. der Farbenton des Chloroformauszuges änderte sich meist ganz beträchtlich, so daß zwar nicht der reine für die Bauer'sche Farbentafel brauchbare Ton vorhanden war, immerhin aber der violette bezw. rote Ton mehr geschwunden schien.

Eines Umstandes muß ich hier erwähnen, daß ich bei Harnen mit hohem Indikangehalt selten diesen roten bezw. violetten Ton im Chloroformauszug bemerkte, sondern daß hier vielmehr der Farbenton stets so war, daß ein Vergleich mit der Farbentafel ohne weiteres möglich war. Die Grenze, an welcher der rote bezw. violette Ton verschwand, lag ungefähr bei einer Indikanmenge von 400—500 mg im Liter. Ich führte diese Erscheinung lediglich auf die Indikanmenge selbst zurück; je mehr Indikan im Harn, desto mehr Blaubildung, wodurch dieser rote bezw. violette Ton mehr oder weniger vollständig verdeckt wird.

Vorerst behandelte ich nun auf oben beschriebene Weise jeden Harn. Zuerst wird derselbe angesäuert, dann ½ Stunde lang gekocht, die dabei verdunstete Wassermenge wieder mit Aq. destillat. ersetzt, dann mit Bleiazetat (2 ccm oder 4 ccm) gefällt und filtriert. Meistens verdünnte ich dann den Harn mit Wasser im Verhältnis 1 zu 3 und behandelte ihn in vorgeschriebener Weise mit Obermaier's Reagenz. Bei Harnen mit hohem Indikangehalt kam ich meistens so zum Ziele, so daß ich mit der Bauer'schen Farbentafel einen Vergleich anstellen konnte. Immer aber erschienen wieder diese Klumpen zwischen Chloroformauszug und Harn, welche die Reaktion beeinträchtigten. Um den Harn noch mehr von diesen korpuskulären Elementen zu reinigen, schüttelte ich das Harnfiltrat mehrmals mit Chloroform im Überschuß aus. Dabei entstanden stets wieder Klumpen von weißem Aussehen und glasiger Beschaffenheit, welche also durch das Chloroform aus dem Harn ausgezogen wurden. Es wurde dann filtriert oder mittels eines Scheidetrichters das Chloroform mit diesen Klumpen abgelassen; das Harnfiltrat wurde dann mit Obermaier's Reagenz behandelt. Der Erfolg war stets ein guter, indem ich immer einen reinen, klaren, blauen Farbenton erhielt, der einen Vergleich mit der Bauer'schen Farbentafel ermöglichte.

Oft kam es auch vor, daß das Filtrat, nachdem mit Bleizucker gefällt war, nicht klar erschien, sondern ein trübes Aussehen hatte, ungefähr wie eine milchige Emulsion. Gewöhnlich löste sich dieser Niederschlag im Filtrat bei Zusatz von Obermaier's Reagenz von selbst. War dies nicht der Fall, so kam ich gewöhnlich mit zwei Mitteln zum Ziele: entweder filtrierte ich das erhaltene Filtrat nochmal oder ich benutzte von vornherein ein 2- bezw. 4 faches Filter.

Um einen gut vergleichbaren Farbenton zu erreichen, fällte ich, wie dies da geschieht bei der Methode zur Bestimmung des Indikangehaltes im Harn nach Autenrieth-Koenigsberger, bei dem Verfahren nach Bauer nicht mit Bleiazetat, sondern mit Bleisubazetat, behandelte dann den Harn mit Obermaier's Reagenz und fand dieses Fällen mit Bleiessig als ein vorzügliches Mittel, um allen den erwähnten Schwierigkeiten aus dem Weg zu gehen, die ich im Verlaufe meiner Untersuchungen zu beobachten Gelegenheit hatte. Anscheinend nimmt der Bleiessig mehr als der Bleizucker all die störenden Momente aus dem Rinderharn, die das Verfahren nach Bauer fast unmöglich zu machen schienen.

Um den Rinderharn für die Bauer'sche Farbentafel geeignet zu machen, empfehle ich daher, denselben nach folgender Methode zu behandeln:

1. Ansäuren und Kochen des Harns,
2. Verdünnen des Harns mit Wasser im Verhältnis 1 zu 3,
3. Fällen mit Bleiessig (2 ccm),
4. Ausschütteln des Harnfiltrates mit Chloroform.

Dann wird Obermaier's Reagenz hinzugefügt und das Indigoblau mit Chloroform in bekannter Weise ausgezogen. Jederzeit erzielte ich damit einen Farbenton, der ohne Schwierigkeiten mit der Bauer'schen Farbentafel verglichen werden konnte.

Auch in der Praxis wandte ich bei ungefähr 50 Harnuntersuchungen diese Methode an und war jederzeit mit derselben zufrieden. Ich vereinfachte diese oben beschriebene Methode bei eiweißfreiem Harn noch wesentlich, indem ich gewöhnlich Ansäuren und Kochen des Harns wie das Ausschütteln des Harnfiltrates mit Chloroform unterließ und nur durch Verdünnen und Fällen mit Bleiessig anstatt mit Bleizucker den Harn behandelte. Mit diesem äußerst einfachen Verfahren bin ich bei eiweißfreien Harnen in der Lage gewesen, den Indikangehalt möglichst rasch zu bestimmen.

Bei meinen Untersuchungen des Schafharns nach der Bauer'schen Methode, machte ich ebenso wie beim Rinder- und Ziegenharn die Erfahrung, daß der Chloroformauszug nicht den blauen Ton zeigte, sondern einen violetten oder gleich ganz roten Ton aufwies. Meist war die Farbe ganz rot, so daß man im Zweifel sein mußte, ob durch das Obermaier'sche Reagenz überhaupt Indigoblau

ausgezogen wurde oder ob man Indigorot vor sich hatte. Ich stellte nun alle schon beschriebenen Versuche wie beim Rinderharn auch beim Schafharn an, jedoch ohne den erwünschten Erfolg. Ich suchte mit Kochen, mit Verdünnen, mit Fällen des Harns anstatt mit Bleizucker mit Bleiessig und mit Ausschütteln des Harnfiltrates mit Chloroform zum Ziele zu kommen, doch vollständig vergebens. Nie brachte ich einen Vergleich des Chloroformauszuges mit der Bauer'schen Farbentafel zustande, da ich stets im Chloroformauszug einen violetten oder roten Ton hatte. Nachdem ich so resultatlos ungefähr 20 Harne (normale und pathologische) untersucht hatte, außerdem noch einzelne vor der Untersuchung jedesmal zentrifugierte (elektrische Zentrifuge mit 3000 Umdrehungen in der Minute), gab ich die Hoffnung auf, den Schafharn in geeigneter Weise behandeln zu können, damit ein Vergleich des das Indigoblau enthaltenden Chloroformauszuges mit der Bauerschen Farbentafel hätte angestellt werden können.

Auch bei meinen Versuchen, den Ziegenharn nach Bauer's Methode zu behandeln, machte ich ähnliche Erfahrungen wie beim Rinderharn, daß nämlich der das Indigoblau beherbergende Chloroformauszug nicht blau, sondern violett oder rot war. Ähnlich wie beim Rinderharn stellte ich nun folgende Versuche an:

a) Verdünnen des Harns mit Wasser in folgenden Verhältnissen:

Der Harn stammte von einer ungefähr 7 Jahre alten Landziege, welche trächtig am geburtshilflichen Institut der Tierärztlichen Hochschule München stand.

Die Farbe des Harns war gelb, die Reaktion alkalisch, das spezifische Gewicht 1025.

Versuch 1. Der Harn wurde unverdünnt in bekannter Weise mit Obermaier's Reagenz behandelt. Der Chloroformauszug war rotviolett.

Versuch 2. Der Harn wurde verdünnt mit gleichen Teilen Wasser. Der Chloroformauszug hatte die gleiche Farbe wie bei Versuch 1.

Versuch 3. Der Harn wurde mit Wasser im Verhältnis 1 zu 3 verdünnt. Der Chloroformauszug war mehr blauviolett, jedoch in seinem Farbenton sehr schwach.

Versuch 4. Der Harn wurde mit Wasser im Verhältnis 1 zu 5 verdünnt. Der Chloroformauszug war fast farblos, jedoch der Farbenton mehr blauviolett.

Eine Änderung in dem Farbenton des unverdünnten Harnes und des mit Wasser verdünnten Harnes war somit auch hier erzielt, wenn auch kein Vergleich des Chloroformauszuges mit der Bauer'schen Farbentafel möglich war.

b) Fällen des Harns mit Bleiessig anstatt mit Bleizucker:

Versuch 1. Harn wird unverdünnt mit 2 ccm Bleiessig gefällt. Chloroformauszug war etwas trübe, doch blauviolett, so daß zur Not ein Vergleich mit der Bauerschen Farbentafel möglich war.

Versuch 2. Harn wird mit Wasser im Verhältnis 1 zu 3 verdünnt, dann mit 2 ccm Bleiessig gefällt. Chloroformauszug war blau, doch schmutzig und trübe. Ein Vergleich war zwar möglich, doch nicht ganz rein genug.

c) Ansäuren und Kochen des Harns:

Wie beim Rinderharn, säuerte ich auch hier zuerst den Harn stark an, kochte dann ½ Stunde lang, filtrierte und ergänzte die verdunstete Wassermenge mit Aq. destill. Im Filtrat blieb eine braune, schmierige Masse zurück. Dann verdünnte ich das Filtrat mit Wasser im Verhältnis 1 zu 3, fällte mit 2 ccm Bleiessig und behandelte mit Obermaier's Reagenz. Der Chloroformauszug war blau und konnte mit der Bauer'schen Farbentafel verglichen werden. Der Harn enthielt 25 mg Indikan im Liter.

Im Verlaufe meiner weiteren Untersuchungen kamen mir auch im Ziegenharne jene schon beim Rinderharn beschriebenen korpuskulären Klumpen zwischen Chloroformauszug und Harn vor. Ich schüttelte nun auch hier, wie beim Rinderharn, das Filtrat zuerst mit Chloroform im Überschuß aus und erzielte damit immer den Vorteil, daß speziell der das Indigoblau enthaltende Chloroformauszug klar und rein wurde.

Ich behandelte auf diese Weise jeden Harn und erreichte damit auch beim Ziegenharn den gewünschen Erfolg, nämlich den Chloroformauszug in seinem Farbenton geeignet zu machen, um einen Vergleich mit der Bauerschen Farbentafel anstellen zu können.

Daher empfehle ich, auch den Ziegenharn ebenso wie dies beim Rinderharn der Fall war, vorher auf folgende Weise vorzubereiten:

1. Ansäuern und Kochen des Harns,
2. Verdünnen des Harns mit Wasser im Verhältnis 1 zu 3,
3. Fällen mit Bleiessig (2 ccm),
4. Ausschütteln des Harnfiltrats mit Chloroform.

Nicht immer, aber sehr häufig, ist es mir bei eiweißfreien Harnen mit der von mir aufgestellten, vereinfachten Behandlung des Rinderharns (Verdünnung des Wassers im Verhältnis 1 zu 3 und Fällen mit 2 ccm Bleiessig) gelungen, auch den Ziegenharn zum Vergleiche für die Bauer'sche Farbentafel geeignet zu machen.

Bei Anwendung der Bauer'schen Methode auf den Schweineharn fand ich keinerlei Schwierigkeiten vor. Aus eiweißreichen Harnen muß natürlich das Eiweiß durch kräftiges Ansäuren und Kochen in bekannter Weise entfernt werden. Klarer und besser vergleichbar schien mir der Chloroformauszug zu werden, wenn ich auch hier, wie beim Rinderharn, anstatt mit Bleizucker, mit Bleiessig fällte. Einen Nachteil bietet die sonst einfache Bauer'sche Methode beim Schweineharn, daß nämlich oft die sehr geringe Indikanmenge einen Vergleich mit der Bauer'schen Farbentafel, die als niederste Menge 50 mg angibt, unmöglich machen. Bei solch indikanarmen Harnen werden in der medizinischen Klinik der Tierärztlichen Hochschule München nur Teilbeträge der sonst gewöhnlichen Menge von 20 ccm Chloroform (also 4 bezw. 5 oder 10 ccm) genommen. Aber auch bei Zusatz selbst von nur 4 ccm Chloroform konnte ich hie und da ein deutliches Resultat nicht erzielen. Dagegen ist die Bauer'sche Methode bei Harnen mit mehr als 25 mg Indikangehalt wohl die leichtest und schnell durchführbarste.

### c) Versuche mit der Methode nach Autenrieth-Koenigsberger:

Über die Methode von Authenrieth-Koenigsberger sagt Spang, daß diese Methode sich für den Rinderharn nicht eigne. Der das Indigorot beherbergende Chloroformauszug sei mit der Indigorotflüssigkeit des Keils in keiner Weise vergleichbar, so daß ein Vergleich unmöglich anzustellen ist. Auch ich habe die gleiche Erfahrung und bei meinen Untersuchungen folgende Wahrnehmungen gemacht:

Zum großen Teil bin ich bei meinen ungefähr 120 Untersuchungen auf ähnliche Schwierigkeiten geraten wie bei der Bauer'schen Methode. In erster Linie aber stimmte der Farbenton des das Indigorot enthaltenden Chloroformauszuges nicht überein mit der Indigorotlösung des Keils. Die Farbe des Indigorotchloroformauszuges zeigte gewöhnlich einen schmutziggelben bis bräunlichen Ton, so daß es

unmöglich war, mit dem schönen Rot des Keils einen Vergleich anzustellen. Ich stellte nun die nämlichen Versuche an, wie ich sie oben beschrieben habe, wo es galt, den Harn für die Bauer'sche Farbentafel geeignet zu machen, nämlich Auskochen des Harns, Verdünnen desselben mit Wasser in verschiedenen Verhältnissen (1 : 1, 1 : 2, 1 : 3, 1 : 5, 1 : 10), Fällen mit größeren Mengen von Bleiessig (4 ccm bezw. 8 ccm) und Ausschütteln des Filtrats mit Chloroform. Der Erfolg dabei war ein geringer. Manchmal gelang es ja, daß sich der Indigorot-Chloroformauszug vollständig mit dem Rot des Keils deckte, meistens jedoch zeigte der Chloroformauszug einen gelben bis bräunlichen Ton, so daß der Vergleich nur schwer möglich war. So kam ich zu dem Resultat, daß sich die Methode nach Authenrieth für den Rinderharn nur wenig eigne. Immerhin aber kann ein Vergleich mit der Keilflüssigkeit angestellt werden, nur wird dabei der eine Mangel sich bemerkbar machen, daß eben der Chloroformauszug nicht rein genug ist, um sich vollständig mit der Keilflüssigkeit zu decken. Ich verfuhr auch nach den Angaben von Authenrieth-Koenigsberger in der Weise, daß ich das Harn-Isatinsalzsäuregemisch anstatt in der Kälte (nach den Angaben von Autenrieth-Funk) stehen zu lassen, bis zum Sieden erhitzte, dann einige Minuten kochen ließ und dann mit Chloroform ausschüttelte. Dabei färbte sich ebenso das Chloroform bräunlich, so daß auch mit diesem Verfahren kein richtiger Vergleich mit der Keilflüssigkeit zustande kam.

Was nun die Menge der Isatinsalzsäure anlangt, so bin ich mit Häusler der Anschauung, daß 5 ccm genügen, um das Indoxyl in Indigorot überzuführen. Den einen Nachteil mußte ich aber dabei auch konstatieren, daß ich bei Zusatz von nur 5 ccm Isatinsalzsäure öfters anstatt der roten eine violette Farbe erhielt, was bei Zusatz von 10 ccm Isatinsalzsäure nicht der Fall war. Häusler hat durch seine Versuche dargetan, daß umso weniger Indikan nachgewiesen wird, je mehr Isatinsalzsäure zugesetzt wird. Darauf dürfte auch der Unterschied in den Resultaten bei Anwendung der Methode Autenrieth und der titrimetrischen Rot- wie Blaumethode nach Spaug zurückzuführen sein. Denn bei Anwendung von 10 ccm Isatinsalzsäure beträgt das Resultat durchschnittlich die Hälfte von dem der titrimetrischen Methoden, während bei Anwendung von nur 5 ccm sich das Resultat mit den titrimetrischen Methoden ungefähr deckt. Bei den meisten Versuchen setzte ich deshalb 10 ccm Salzsäure hinzu, um die violette Farbe zu

vermeiden, ließ dieses Harn - Isatinsalzsäuregemisch unter mehrmaligem Umschütteln stehen, setzte dann je nach dem Indikangehalt 5,10 oder 20 ccm Chloroform hinzu und brachte das Ganze 24 Stunden in den Eisschrank. Dann verglich ich das Chloroformextrakt, so gut es eben ging, mit der Keilflüssigkeit.

Auch bei der Behandlung des Schafharns nach Autenrieth-Koenigsberger fiel mir sofort auf, daß ebenso wie beim Rinder- und Ziegenharn der das Indigorot enthaltende Chloroformauszug nicht mit der Indigorotflüssigkeit des Keils im Kolorimeter in Übereinstimmung zu bringen ist. Immerhin war der Vergleich nicht so schwierig wie beim Rinder- und Ziegenharn, und schon ganz geringe Verdünnungen des Harns (1 : 1, 1 : 3) mit Wasser, machten einen solchen leichter und deutlicher. Im Verlaufe meiner Untersuchungen machte ich dann immer mehr die Erfahrung, daß der Schafharn verdünnt lange nicht jene Schwierigkeiten beim Vergleiche mit der Rotflüssigkeit des Keils bereite, wie z. B. der Rinder- und Ziegenharn. Öfters glaubte ich sogar den Farbenton des Chloroformauszuges vollständig übereinstimmend zu haben mit der Rotflüssigkeit des Keils. Damit nun, daß ich den Vergleich ohne besondere Schwierigkeiten nach Autenrieth-Koenigsberger kolorimetrisch anstellen konnte, glaubte ich einen Ersatz zu haben für die Bauer'sche kolorimetrische Methode, welche mir hier nicht gelungen ist.

Auch beim Ziegenharn deckte sich der Chloroformauszug nicht mit der Keilflüssigkeit des Kolorimeters, sondern zeigte gewöhnlich einen schmutziggelben bis grauen Ton. Ähnlich dem Rinder- und Schafharn suchte ich auch hier durch Auskochen, Verdünnen, durch Fällen mit 4 ccm Bleiessig und endlich durch Ausschütteln des Harnfiltrates mit Chloroform zum Ziele zu kommen, jedoch ohne besonderen Erfolg. Am meisten nützte noch das Verdünnen mit Wasser im Verhältnis 1 : 3 oder noch besser 1 : 5, wodurch der Indigorot-Chloroformauszug sich klarer und reiner gestaltete, so daß wenigstens ein Vergleich möglich erschien. Bei allen meinen Versuchen ist es mir aber nicht einmal gelungen, sowohl bei normalen wie pathologischen Ziegenharnen einen Chloroformauszug zustande zu bringen, der vollständig mit dem Rot des Keils sich gedeckt hätte.

Beim Schweineharn fand ich bei dem Verfahren nach Autenrieth stets den Indigorot-Chloroformauszug aufs deutlichste übereinstimmend mit der Indigorotlösung des

Keils. Die Methode Autenrieth auf den Schweineharn angewandt, bietet keinerlei Schwierigkeiten, läßt sich leicht und einfach durchführen und hat vor der Bauer'schen Methode den Vorteil, daß selbst die geringsten Indikanmengen noch sicher bestimmt werden können. Im Vergleich zu den titrimetrischen Methoden hat sie den Vorzug der weit rascheren und einfacheren Durchführung.

## III. Indikangehalt normaler Harne.

Vor jeder Indikanbestimmung wurden sowohl die normalen Harne, wie die unter pathologischen Verhältnissen, auf Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe untersucht.

Die Untersuchung auf Eiweiß geschah, nachdem zuerst angesäuert war, mittels Ac. sulfosalicylic.

Der Nachweis auf Gallefarbstoffe wurde mittels der Gmelinschen Probe gemacht: Etwa 2—3 ccm konzentrierter Salpetersäure, die etwas rauchende Salpetersäure ($NO_2$) enthält, gibt man in ein Reagenzglas und schichtet darauf vorsichtig den Harn, ohne daß eine Vermischung bei der Flüssigkeit erfolgt. Ist der Harn alkalisch, so macht man ihn vorerst sauer. Bei Gegenwart von Gallefarbstoff treten an der Berührungsfläche Farbenschichten auf, von denen jedoch nur die grüne charakteristisch ist.

Auf Blutfarbstoff wurde folgendermaßen untersucht: Man füllt ein Reagenzglas zu ¼ mit filtriertem, durch Essigsäure angesäuerten Harn, schichtet darauf fingerhoch Tinct. Guajaci und ebensoviel altes Terpentinöl, schüttelt das Ganze kräftig durch und läßt es ruhig stehen. Bei Gegenwart von Hämoglobin wird die Flüssigkeit schön blau.

Von vornherein möchte ich erwähnen, daß sämtliche Harne, die ich auf ihren Normalgehalt untersuchte, frei waren von Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe.

### A. Indikangehalt im normalen Rinderharn.

**a) Normaler Indikangehalt im Kälberharn** (Kälber im Alter bis zu 3 Monaten):

1. Kalb, männl., 6 Wochen alt, Allgäuerschlag;
   Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025.
   Indikangehalt nach Bauer unter 10,0, nach Autenrieth 7,2 mg.
2. Kalb, männl., 7 Wochen alt, Simmentalerkreuzung;
   Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1012.
   Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 18,0,
   nach der titrimetrischen Blaumethode 16,28,
   nach der titrimetrischen Rotmethode 15,34 mg.
3. Kalb, männl., 10 Wochen alt, Allgäuerschlag;
   Harn fast wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1012.
   Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.
4. Kalb, männl., 2 Tage alt, Miesbacherschlag;
   Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018.
   Nach Bauer und der titrimetrischen Blaumethode untersucht und indikanfrei befunden.

5. Kalb, weibl., 10 Tage alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025.
Nach Bauer, Autenrieth und der titrimetrischen Blaumethode indikanfrei befunden.
6. Kalb, weibl., 3 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1016.
Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 12,3 mg.
7. Kalb, weibl., 3 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn fast wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1012.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.
8. Kalb, männl., 4 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1027.
Nach Bauer unter 50,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 14,8 mg.
9. Kalb, weibl., 7 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn grüngelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018.
Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrisclen Blaumethode 11,25 mg.
10. Kalb, männl., 9 Wochen alt, Pinzgauerschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030.
Nach Bauer unter 50,0, nach Autenrieth 18,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 23,8 mg.
11. Kalb, männl., 2 Monate alt, Simmentalerkreuzung;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022.
Nach Bauer 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 22,8 mg.
12. Kalb, weibl., 2 Monate alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1024.
Nach Bauer unter 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 16,9 mg.
13. Kalb, weibl., 2½ Monate alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025.
Nach Bauer zwischen 50,0 und 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 20,1 mg.
14. Kalb, männl., 3 Monate alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1031.
Nach Bauer nahe an 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 32,4 mg.
15. Kalb, weibl., 3 Monate alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1020.
Nach Bauer unter 25,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 10,98 mg.

Durchschnittliche Indikanmenge im Harn der Kälber:

Nach Bauer (15 Untersuchungen): 50,0 mg,
„ Autenrieth (8 Untersuchungen): 7,55 „,
„ der titrimetr. Blaumeth. (13 Untersuchg.): 12,8 „,
„ „ „ Rotmeth. ( 4 „ ): 7,5 „.

**b) Normaler Indikangehalt im Harne von Jungrindern** (weibl. und männl. und männl. kastriert im Alter von über 3 Monaten bis zu 2½ Jahren):

16. Jungrind, männl., 1 Jahr alt, Simmentalerkreuzung;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1020.
Nach Bauer 75,0, nach Autenrieth 18,0 mg.

17. Jungrind, männl., 1½ Jahre alt, Simmentalerkreuzung:
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1027.
Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 8,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 10,54,
nach der titrimetrischen Rotmethode 8,98 mg.
18. Jungrind, männl., 1½ Jahr alt, Pinzgauerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022.
Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 12,0 mg.
19. Jungrind, weibl., 2 Jahre alt, Holländerrasse;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030.
Nach Bauer 80,0, nach Autenrieth 8,0 mg.
20. Jungrind, weibl., 2½ Jahre alt, Allgäuerschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1017.
Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 24,0 mg.
21. Jungrind, männl., kastriert, 1 Jahr alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1024.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 29,6,
nach der titrimetrischen Rotmethode 31,8 mg.
22. Jungrind, männl., kastriert, ¾ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1038.
Nach Bauer 175,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 27,8,
nach der titrimetrischen Rotmethode 29,9 mg.
23. Jungrind, weibl., trächtig, 2½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 35,8 mg.
24. Jungrind, weibl., 1 Jahr alt, Miesbacherschlag;
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1033.
Nach Bauer unter 100,0, nach Autenrieth 24,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 36,9 mg.
25. Jungrind, weibl., trächtig, 2½ Jahre alt, Miesbacherschlag:
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1013.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 22,4 mg.
26. Jungrind, männl., kastriert, 2 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1024.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 48.8 mg.
27. Jungrind, männl., kastriert, 1 Jahr alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1028.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 35,8 mg.

Durchschnittliche Indikanmenge im Harne der Jungrinder:

| | | |
|---|---|---|
| Nach Bauer (12 Untersuchungen): | 125,0 | mg, |
| „ Autenrieth (5 Untersuchungen): | 15,7 | „, |
| „ der titrimetr. Blaumeth. (8 Untersuchg.): | 31,0 | „, |
| „ „ „ Rotmeth. (3 „ ): | 23,6 | „. |

**c) Normaler Indikangehalt im Harne der Stiere** (männl. Tiere über 2 Jahre alt):

28. Stier, 5 Jahre alt, Simmentalerkreuzung;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035.
Nach Bauer unter 50,0, nach Autenrieth 8,0 mg.

29. Stier, 4 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022.
Nach Bauer 250,0, nach Autenrieth 38,98,
nach der titrimetrischen Blaumethode 57,38,
nach der titrimetrischen Rotmethode 67,79 mg.

30. Stier, 2½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1019.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 37,5,
nach der titrimetrischen Rotmethode 39,2 mg.

31. Stier, 3½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1031.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 23,9 mg.

32. Stier, 3½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1017.
Nach Bauer 125,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 18,5 mg.

33. Stier, 4½ Jahre alt, Allgäuerschlag;
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 50,6,
nach der titrimetrischen Rotmethode 52,8 mg.

34. Stier, 2½ Jahre alt, Pinzgauerrasse;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 57,38,
nach der titrimetrischen Rotmethode 66,79 mg.

Durchschnittliche Indikanmenge im Harne der Stiere:

| | | |
|---|---|---|
| Nach Bauer (7 Untersuchungen): | 200,0 | mg, |
| „ Autenrieth (2 Untersuchungen): | 23,5 | „, |
| „ der titrimetr. Blaumeth. (6 Untersuchg.): | 41,0 | „, |
| „ „ „ Rotmeth. (4 „ ): | 55,5 | „. |

**d) Normaler Indikangehalt im Harne der Ochsen** (männl. kastrierte Tiere im Alter über 2½ Jahre):

35. Ochse, 5 Jahre alt, Holländerrasse;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1042.
Nach Bauer 400,0 mg.

36. Ochse, 3½ Jahre alt, Pinzgauerrasse;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 40,2,
nach der titrimetrischen Rotmethode 45,6 mg.

37. Ochse, 5 Jahre alt, Frankenschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1021.
Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 24,0 mg.

38. Ochse, 4 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1027.
Nach Bauer 200,0, nach Autenrieth 27,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 45,8 mg.

39. Ochse, 2½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035.
Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 18,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 42,8 mg.
40. Ochse, 2½ Jahre alt, Allgäuerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1038.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 36,7,
nach der titrimetrischen Rotmethode 28,5 mg.
41. Ochse, 4 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1014.
Nach Bauer 100,0 mg.

Durchschnittliche Indikanmenge im Harne der Ochsen:

| | | |
|---|---|---|
| Nach Bauer (7 Untersuchungen): | 200,0 | mg, |
| „ Autenrieth (2 Untersuchungen): | 23,0 | „ , |
| „ der titrimetr. Blaumeth. (3 Untersuchg.): | 40,0 | „ , |
| „ „ „ Rotmeth. (3 „ ): | 40,0 | „ . |

**e) Normaler Indikangehalt im Harne trächtiger und nichtträchtiger Kühe** (Tiere, die schon gekalbt haben):

42. Kuh mit 7 Kälberringen (nicht trächtig), Simmentalerkreuz.:
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040.
Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 18,0 mg.
43. Kuh mit 6 Kälberringen (nicht trächtig), Simmentalerkreuz.:
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1026.
Nach Bauer etwas mehr wie 100,0, nach Autenrieth 14,3,
nach der titrimetrischen Blaumethode 24,8,
nach der titrimetrischen Rotmethode 29,16 mg.
44. Kuh mit 5 Kälberringen (nicht trächtig), Allgäuerschlag:
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1021.
Nach Bauer 100,0, nach Autenrieth 11,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 22,3,
nach der titrimetrischen Rotmethode 20,18 mg.
45. Kuh mit 8 Kälberringen (nicht trächtig), Allgäuerschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1034.
Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 45,12,
nach der titrimetrischen Blaumethode 85,76,
nach der titrimetrischen Rotmethode 86,24 mg.
46. Kuh mit ungefähr 8 Kälberringen (nicht trächtig), Allgäuerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025.
Nach Bauer 200,0, nach Autenrieth 25,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 36,72,
nach der titrimetrischen Rotmethode 38,47 mg.
47. Kuh mit ungefähr 6 Kälberringen (nicht trächtig), Pinzgauerrasse;
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1038.
Nach Bauer 200,0, nach Autenrieth 27,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 59,4,
nach der titrimetrischen Rotmethode 62,8 mg.
48. Kuh, 4½ Jahre alt, trächtig, Simmentalerkreuzung;
Harn fast wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1013.
Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 5,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 15,26 mg.

49. Kuh mit ungefähr 8 Kälberringen (nicht trächtig), Simmentalerkreuzung;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gewicht 1028.
Nach Bauer 200,0, nach Autenrieth 46,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 74,34 mg.
50. Kuh, 5 Jahre alt (4 Monate trächtig), Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1039.
Nach Bauer 300,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 72,8 mg.
51. Kuh mit 4 Kälberringen (9 Mon. trächtig), Miesbacherschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 42,6 mg.
52. Kuh mit 4 Kälberringen (kalbte vor 8 Tag.), Miesbacherschlag:
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 39,7 mg.
53. Kuh mit 3 Kälberringen (7 Monate trächtig), Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1065.
Nach Bauer 350,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 90,8 mg.
54. Kuh mit 5 Kälberringen (5 Monate trächtig), Miesbacherschlag;
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 28,6 mg.

Durchschnittliche Indikanmenge im Harne der Kühe:

| | |
|---|---|
| Nach Bauer (13 Untersuchungen): | 180,0 mg, |
| „ Autenrieth (8 Untersuchungen): | 18,8 „, |
| „ der titrimetr. Blaumeth. (12 Untersuchg.): | 55,0 „, |
| „ „ „ Rotmeth. ( 5 Untersuchg.): | 37,2 „. |

Um die Schwankungen zu ersehen, welche die Indikanmenge im Rinderharne, bei gleicher Fütterung und Haltung während mehrerer Tage hindurch, ausgesetzt ist, stellte ich mit einer Kuh, die während der Zeit von 8 Tagen an der medizinischen Klinik der Tierärztlichen Hochschule stand, täglich die Harnuntersuchungen an und fand dabei die geringen Unterschiede, die nachstehende Tabelle zeigt:

Kuh mit ungefähr 8 Kälberringen (nicht trächtig), Pinzgauerrasse. Die Kuh zeigte am Triel ein entzündliches Ödem unbekannter Ursache. Allgemeinbefinden, Herztätigkeit, Futter- und Getränkaufnahme, Wiederkauen und Kotabsatz waren stets normal.

Zu den Untersuchungen wurde stets der Morgenharn des Tieres verwendet.

| | Bauer: | Autenrieth: | titr. Blau: | titr. Rot: |
|---|---|---|---|---|
| 1. Tag: | 175,0 | —,— | 44,25 | 48,36 |
| 2. „ : | 150,0 | 16,5 | 38,8 | —,— |
| 3. „ : | 150,0 | 15,6 | 31,8 | 29,2 |
| 4. „ : | 200,0 | 27,0 | 34,74 | —,— |
| 5. „ : | 175,0 | —,— | 42,48 | 42,73 |
| 6. „ : | 150,0 | 18,0 | 38,25 | —,— |
| 7. „ : | 150,0 | 19,2 | 46,8 | —,— |
| Im Durchschnitt: | 160,0 | 19,3 | 39,6 | 40,1 |

Auch während der verschiedenen Tageszeiten stellte ich bei 3 Tieren, die im gleichen Stalle standen, den Indikangehalt fest. Gefüttert wurde früh 6 Uhr, mittag gegen 11 Uhr und abends gegen 6 Uhr. Verfüttert wurde Heu und Grummet. Der Harn wurde gewöhnlich 1 bis 2 Stunden vor jeder Futterzeit abgenommen.

| Untersuchung: | Früh: | Mittag: | Abend: | nach Bauer |
|---|---|---|---|---|
| bei Tier I: | 200,0 | 150,0 | 150,0 | „ „ |
| „ „ II: | 200,0 | 150,0 | 150,0 | „ „ |
| „ „ III: | 320,0 | 250,0 | 200,0 | „ „ |

Diese Untersuchung zeigt, daß der Morgenharn dieser 3 Tiere stets indikanreicher war als der Mittag- und der Abendharn.

Aus den mitgeteilten Zahlen ist ersichtlich, daß der Indikangehalt bei Kälbern am geringsten ist. Vielfach ist bei Jungkälbern, am häufigsten bei Saugkälbern, überhaupt kein Indikan zu finden gewesen. In der Literatur ist über die Menge des Indikans im Normalkälberharn eine einzige Angabe vorhanden, und zwar bei Spang, welcher auf Grund von 7 Untersuchungen nach der titrimetrischen Blaumethode 5—35 mg angibt und die durchschnittliche Indikanmenge auf 19,0 mg im Liter berechnet hat. Als geringste Indikanmenge fand ich nach der titrimetrischen Blaumethode bei 15 Untersuchungen 10,98 mg, als höchste 32,4 mg im Durchschnitt (die indikanfreien Harne mit eingerechnet) 12,8 mg im Liter. Nach der titrimetrischen Rotmethode waren 7,5 mg, nach der Bauer'schen Methode 50,0 mg und nach der Methode Autenrieth 7,65 mg im Liter. Somit ist die durchschnittliche Indikanmenge im Kälberharn nach meinen Untersuchungen etwas geringer ausgefallen, als sie Spang angibt.

In der Literatur ist man allgemein der Anschauung, daß Alter und Geschlecht bei erwachsenen Tieren auf die Harn-Indikanmenge keinen Einfluß auszuüben im Stande sind. Auch meine Untersuchungen bestätigen diese Annahme; nur bei Jungrindern machte ich die Wahrnehmung, daß die Indikanmenge im Vergleich zu der der Stiere, Ochsen und Kühe stets etwas geringer erschien. Nach der Bauer'schen Methode fand ich bei Jungrindern als durchschnittliche Indikanmenge 125,0 mg, nach Autenrieth 15,7 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 31,0 mg und nach der titrimetrischen Rotmethode 23,6 mg im Liter, während ich bei Stieren nach Bauer 200,0 mg, nach Autenrieth 23,5 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 41,0 mg

und nach der titrimetrischen Rotmethode 55,5 mg im Liter fand. Die Indikanmenge im Harne der Ochsen stimmt mit der der Stiere fast überein; nach Bauer waren in demselben 200,0 mg, nach Autenrieth 23,0 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 40,0 und nach der titrimetrischen Rotmethode 40,0 mg im Liter. Bei Kühen fand ich die durchschnittliche Indikanmenge wieder etwas geringer als bei den Stieren und Ochsen und bekam folgende Werte: nach Bauer 180,0 mg, nach Autenrieth 24,2 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 55,0 und nach der titrimetrischen Rotmethode 37,2 mg im Liter. Diese geringen Schwankungen in den Durchschnittszahlen der Indikanmenge bei erwachsenen Tieren können wohl nicht dem Alter und Geschlechte derselben beigemessen werden, sondern sind wohl lediglich auf die verschiedenen Ernährungsverhältnisse zurückzuführen. Auch fand ich keinen Unterschied in der Harn-Indikanmenge bei trächtigen und nicht trächtigen Kühen.

Ziehe ich aus diesen gefundenen Zahlen bei Kälbern, Jungrindern, Stieren, Ochsen und Kühen das Mittel für die Durchschnittszahl der Indikanmenge im normalen Rinderharn, so bekomme ich nach Bauer 155,0 mg, nach Autenrieth 18,8 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 35,96 mg und nach der titrimetrischen Rotmethode 32,76 mg im Liter.

Spang, der die Normalindikanmenge im Rinderharn auf Grund titrimetrischer Untersuchungen auf eine mittlere Menge von 40 bis 50 mg im Liter festgelegt hat, steht somit zu meinen titrimetrischen Untersuchungen in seinen gefundenen Werten etwas höher, während Salkowski, der als mittlere Harnindikanmenge beim Rind 27,38 mg angibt, niedriger steht. Als geringste Indikanmenge im normalen Rinderharn (Kälberharn ausgenommen) habe ich bei einem männlichen Jungrind von 1½ Jahren 10,54 mg und als höchste Menge bei einer trächtigen Kuh von ungefähr 6—7 Jahren 90,8 mg im Liter gefunden. Ich glaube nicht zu niedrig zu greifen, wenn ich somit als mittlere Indikanmenge 30—40 mg im Durchschnitt angebe, nachdem ich bei den 54 untersuchten Normalharnen nach der titrimetrischen Blaumethode nur eine Durchschnittssumme von 35,96 mg, nach der titrimetrischen Rotmethode nur 32,76 mg im Liter fand.

## B. Indikangehalt im normalen Schafharn.

1. Schaf, weibl., ca. 7 Jahre alt (nicht trächtig);
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1036.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 4,58,
nach der titrimetrischen Blaumethode 6,88,
nach der titrimetrischen Rotmethode 7,24 mg.

2. Schaf, weibl., 2 Jahre alt;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1026.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 2,12,
nach der titrimetrischen Blaumethode 3,2,
nach der titrimetrischen Rotmethode 3,7 mg.

3. Schafhammel, 1½ Jahre alt;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1014.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 4,5,
nach der titrimetrischen Blaumethode 11,1 mg.

4. Schaf, weibl., 5 Jahre alt (nicht trächtig);
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 2,5,
nach der titrimetrischen Blaumethode 7,9 mg.

5. Schaf, weibl., 12 Wochen alt;
Harn wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1010.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

6. Schafhammel, 3 Jahre alt;
Harn gelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032.
Nach Autenrieth 7,5,
nach der titrimetrischen Blaumethode 16,4,
nach der titrimetrischen Rotmethode 13,2 mg.

7. Schafhammel, 1 Jahr alt;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1020.
Nach Autenrieth 5,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 9,8 mg.

8. Schaf, weibl., 5 Jahre alt (3 Monate lang trächtig);
Harn grüngelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1027.
Nach der titrimetrischen Blaumethode 1,47,
nach der titrimetrischen Rotmethode 1,83 mg.

9. Schaf, männl., 8 Wochen alt;
Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1014.
Nach Autenrieth 9,0 mg.

10. Schaf, weibl., ca. 8 Jahre alt (nicht trächtig);
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1045.
Nach Autenrieth 2,4,
nach der titrimetrischen Blaumethode 6,12,
nach der titrimetrischen Rotmethode 5,92 mg.

11. Schaf, weibl., 6 Jahre alt (ungefähr die Hälftezeit trächtig);
Harn fast wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1008.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

12. Schaf, weibl., 4 Jahre alt (nicht trächtig);
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1014.
Nach Autenrieth 2,26,
nach der titrimetrischen Blaumethode 4,38,
nach der titrimetrischen Rotmethode 5,26 mg.

Durchnittliche Indikanmenge im Harne der Schafe:

Nach Bauer: nicht vergleichbar,
„ Autenrieth (11 Untersuchungen): 3,6 mg,
„ der titrimetr. Blaumeth. (10 Untersuchg): 5,7 „,
„ „ „ Rotmeth. ( 9 „ ): 5,2 „.

Ebenso wie Angaben über die Indikanmenge im Ziegenharn in der Literatur fehlen, so waren auch über die Indikanmenge im normalen Schafharne keine Angaben zu finden gewesen. Die Tiere, an denen ich die Harnuntersuchungen vornahm, wurden alle am Schlacht- und Viehhofe München geschlachtet, und ergab die Fleischbeschau keine Beanstandung. Besonders wurde natürlich auch hier darauf geachtet, daß keinerlei Veränderungen im Darme vorlagen. Unter den 12 normalen Schafharnen, die ich untersuchte, fand ich bei zweien überhaupt kein Indikan vor, und zwar einmal bei einem weiblichen Schaf im Alter von 12 Wochen und einmal bei einem trächtigen Tier, das ein Alter von 6 Jahren hatte. Sonst fand ich als geringste Indikanmenge nach Autenrieth 2,12 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 1,47 mg und nach der titrimetrischen Rotmethode 1,83 mg, während ich als höchste Indikanmenge nach Autenrieth 9,0 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 16,4 mg und nach der titrimetrischen Rotmethode 13,2 mg fand. Auch bei den Schafen machte ich wie bei den übrigen Tiergattungen die Wahrnehmung, daß Alter, Geschlecht und Trächtigkeit keinen Einfluß auf die Indikanmenge im Harne ausüben. Als mittlere Indikanmenge im normalen Schafharn fand ich nach Autenrieth 3,6 mg, nach der titrimetrischen Blaumethode 5,7 mg und nach der titrimetrischen Rotmethode 5,2 mg im Liter. Somit ist der Indikangehalt im normalen Schafharn auf durchschnittlich 5 mg im Liter zu schätzen.

## C. Indikangehalt im normalen Ziegenharn:

1. Ziege, weibl., 5 Jahre alt, Landziege (nicht trächtig);
   Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1014.
   Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 2,5 mg.
2. Ziege, weibl., 6 Jahre alt, rehfarb. Gebirgsziege (nicht trächt.):
   Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1050.
   Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 6,48 mg.
3. Ziege, weibl., 4 Jahre alt, Landziege (über die Hälftezeit trächtig);
   Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1045.
   Nach Bauer unter 10,0, nach Autenrieth 1,0 mg.

4. Ziege, weibl., 6 Jahre alt, rehfarb. Gebirgsziege (4 Monate trächtig);
Harn hellbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018.
Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 6,0 mg.

5. Ziege, weibl., 7 Jahre alt, rehfarb. Gebirgsziege (5 Wochen trächtig);
Harn hellbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

6. Ziegenbock, 2 Jahre alt, Landziege;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1028.
Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 5,28.
nach der titrimetrischen Blaumethode 8,93,
nach der titrimetrischen Rotmethode 7,34 mg.

7 Ziege, weibl., 6 Wochen alt, Landziege;
Harn fast wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1008.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

8. Ziege, männl., 7 Wochen alt, Landziege;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022.
Nach Autenrieth 1,9,
nach der titrimetrischen Blaumethode 2,88,
nach der titrimetrischen Rotmethode 2,51 mg.

9. Ziege, weibl., 2 Jahre alt, rehfarb. Gebirgsziege (3 Monate trächtig);
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022.
Nach Bauer unter 10,0, nach Autenrieth 3,6,
nach der titrimetrischen Blaumethode 7,4 mg.

10. Ziege, weibl., ca. 8 Jahre alt, Landziege (nicht trächtig);
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025.
Nach Autenrieth 11,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 21,39,
nach der titrimetrischen Rotmethode 24,71 mg.

11. Ziegenbock, ca. 3½ Jahre alt, Landziege;
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030.
Nach Bauer 25,0, nach Autenrieth 5,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 9,27 mg.

12. Ziege, weibl., ca. 7 Jahre alt, Landziege (4 Monate trächtig);
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030.
Nach Bauer zwischen 25,0 und 50,0, nach Autenrieth 8,36,
nach der titrimetrischen Blaumethode 20,3,
nach der titrimetrischen Rotmethode 18,34 mg.

13. Ziege, weibl., 5 Wochen alt, Landziege;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1010.
Nach Bauer 10,0, nach Autenrieth 1,25,
nach der titrimetrischen Blaumethode 2,48 mg.

14. Ziege, weibl., ½ Jahr alt, rehfarbige Gebirgsziege;
Harn grüngelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1015.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

15. Ziege, männl., 8 Wochen alt, Landziege;
Harn wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1010.
Nach Bauer 10,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 2,8 mg.

Durchschnittliche Indikanmenge im Harne der Ziege:

| | | |
|---|---|---|
| Nach Bauer (13 Untersuchungen): | 12,3 | mg, |
| „ Autenrieth (14 Untersuchungen): | 4,0 | „, |
| „ der titrimetr. Blaumeth. (10 Untersuchg.): | 7,5 | „, |
| „ „ „ Rotmeth. ( 8 „ ): | 8,9 | „. |

Über die Mengen des Indikans im normalen Ziegenharn konnte ich in der Literatur keine Angaben finden. Auch die Ziegen, an denen ich die Harnuntersuchungen vornahm, wurden meist am Schlacht- und Viehhof München geschlachtet und ergab die Fleischbeschau keine Beanstandung. Speziell legte ich auch hier Gewicht darauf, daß keinerlei Veränderungen im Darme vorlagen. Die trächtigen Tiere standen alle an der geburtshilflichen Abteilung der Tierärztlichen Hochschule München und waren an denselben keine Krankheitserscheinungen wahrzunehmen. Sowohl bei jungen wie bei alten Tieren konnte ich bei meinen Untersuchungen mehrmals kein Indikan im Harne feststellen. Abgesehen von diesen indikanfreien Harnen fand ich als geringste Indikanmenge nach Bauer unter 10,0, nach Autenrieth 1,25, nach der titrimetrischen Blaumethode 2,48 und nach der titrimetrischen Rotmethode 2,51 mg im Liter, während ich als Höchstgehalt nach Bauer zwischen 25,0 und 50,0, nach Autenrieth 11,0, nach der titrimetrischen Blaumethode 21,39 und nach der titrimetrischen Rotmethode 24,71 mg fand. Auch bei den Ziegen konnte ich die Wahrnehmung machen, daß Alter, Geschlecht und Trächtigkeit keinen Einfluß auf die Indikanmenge im Harne ausüben. Als Mittel von den 15 untersuchten Harnen fand ich nach Bauer 12,3, nach Autenrieth 4,0, nach der titrimetrischen Blaumethode 7,5 und nach der titrimetrischen Rotmethode 8,9 mg im Liter. Somit glaube ich die mittlere Harnindikanmenge im normalen Ziegenharne im Durchschnitt auf 8 mg im Liter angeben zu können.

## D. Indikangehalt im normalen Schweineharn:

1. Schwein, männl., kastriert, 3 Mon. alt, veredeltes Landschwein; Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1010. Nach Bauer 10,0 mg.
2. Schwein, männl., kastriert, 3 Mon. alt, veredeltes Landschwein; Harn gelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1022. Nach Bauer 10,0, nach Autenrieth 4,7 mg.
3. Schwein, männl., kastr., 4 Mon. alt, veredeltes Landschwein; Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1015. Nach Bauer 15,0, nach Autenrieth 6,0 mg.

4. Schwein, weibl., 4 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1018.
Nach Bauer 20,0, nach Autenrieth 5,0 mg.
5. Schwein, weibl., 5 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn hellgelb, Reakt. schwach alkal., spez. Gew. 1012.
Nach Bauer wie nach Autenrieth indikanfrei befunden.
6. Schwein, männl., kastr., 8 Mon. alt, veredeltes Landschwein:
Harn fast wasserklar, Reakt. sauer, spez. Gew. 1010.
Nach Bauer 10,0, nach Autenrieth 2,7 mg.
7. Schwein, männl., kastr., 4 Mon. alt, veredeltes Landschwein;
Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1008.
Nach Bauer wie nach Autenrieth indikanfrei befunden.
8. Schwein, weibl., 7 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn gelb, Reakt. schwach sauer, spez. Gew. 1028.
Nach Bauer 10,0, nach Autenrieth 4,28 mg.
9. Schwein, weibl., 7 Monate alt, bayerisches Landschwein;
Harn gelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1021.
Nach Bauer 100,0, nach Autenrieth 13,2,
nach der titrimetrischen Blaumethode 15,93,
nach der titrimetrischen Rotmethode 16,58 mg.
10. Schwein, weibl., 4 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn dunkelgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1028.
Nach Bauer unter 100,0, nach Autenrieth 11,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 11,15,
nach der titrimetrischen Rotmethode 9,98 mg.
11. Schwein, männl., kastr., 4 Mon. alt, veredeltes Landschwein;
Harn fast wasserklar, Reakt. sauer, spez. Gew. 1007.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.
12. Schwein, weibl., 3 Monate alt, weißes Edelschwein;
Harn goldgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1013.
Nach Bauer 25,0, nach Autenrieth 2,56,
nach der titrimetrischen Blaumethode 4,27,
nach der titrimetrischen Rotmethode 5,25 mg.
13. Schwein, männl., kastr., 5 Mon. alt, veredeltes Landschwein;
Harn grüngelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1018.
Nach Bauer unter 50,0, nach Autenrieth 5,68,
nach der titrimetrischen Blaumethode 8,32,
nach der titrimetrischen Rotmethode 10,5 mg.
14. Schwein, männl., kastr., 9 Mon. alt, veredeltes Landschwein;
Harn fast wasserklar, Reakt. sauer, spez. Gew. 1008.
Nach Bauer unter 50,0, nach Autenrieth 4,5,
nach der titrimetrischen Blaumethode 9,82,
nach der titrimetrischen Rotmethode 10,15 mg.
15. Schwein, männl., 4 Wochen alt, veredeltes Landschwein;
Harn wasserklar, Reakt. sauer, spez. Gew. 1010.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.
16. Schwein, weibl., kastriert, 5 Monate alt, bayer. Landschwein:
Harn hell-grüngelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1019.
Nach Bauer 100,0, nach Autenrieth 10,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 15,93,
nach der titrimetrischen Rotmethode 17,89 mg.
17. Schwein, weibl., 5 Monate alt, bayerisches Landschwein;
Harn braungelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1031.
Nach Bauer 30,0, nach Autenrieth 4,5,
nach der titrimetrischen Blaumethode 8,47,
nach der titrimetrischen Rotmethode 9,2 mg.

18. Schwein, männl., kastr., 6 Mon. alt, veredeltes Landschwein:
Harn gelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1028.
Nach Autenrieth 4,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 10,62,
nach der titrimetrischen Rotmethode 8,42 mg.
19. Schwein, weibl., 7 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn fast wasserklar, Reakt. sauer, spez. Gew. 1010.
Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 6,25 mg.
20. Schwein, weibl., 6 Wochen alt, weißes Edelschwein;
Harn wasserklar, Reakt. sauer, spez. Gew. 1008.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.
21. Schwein, männl., kastriert, 6 Wochen alt, weißes Edelschwein:
Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1012.
Nach Bauer wie nach Autenrieth indikanfrei befunden.
22. Schwein, weibl., 2½ Jahre alt, veredeltes Landschwein;
Harn gelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022.
Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 15,8,
nach der titrimetrischen Rotmethode 16,2 mg.
23. Schwein, weibl., 3 Jahre alt, veredeltes Landschwein (trächt.):
Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1018.
Nach Bauer 100,0, nach Autenrieth 20,0 mg.
24. Schwein, weibl., 1½ Jahre alt, veredelt. Landschwein (trächt.):
Harn gelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1021.
Nach Bauer 25,0, nach Autenrieth 4,7,
nach der titrimetrischen Blaumethode 9,2 mg.
25. Schwein, männl., 1¼ Jahre alt, veredeltes Landschwein;
Harn gelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1025.
Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 17,2,
nach der titrimetrischen Rotmethode 20,4 mg.

Durchschnittliche Indikanmenge im Harne der Schweine:
Nach Bauer (24 Untersuchungen): 30,0 mg,
„ Autenrieth (24 Untersuchungen): 5,08 „,
„ der titrimetr. Blaumeth. (14 Untersuchg.): 8,45 „,
„ „ „ Rotmeth. (13 „ ): 9,0 „.

Über die Mengen des Indikangehaltes im normalen Schweineharn war in der Literatur nur eine einzige Angabe zu finden gewesen und zwar in der Dissertation von Ledig, welcher auf Grund von 5 Untersuchungen nach der titrimetrischen Methode Mengen von 2,475—28,125 mg gefunden hat und als Durchschnittsmenge 10,49 mg im Liter angibt. Die von mir untersuchten 25 normalen Schweineharne stammten von geschlachteten Tieren aus dem Schlacht- und Viehhofe München, bei denen die Fleischbeschau keine Beanstandung ergab und bei denen auch insbesondere keinerlei Veränderungen im Darm zu finden waren. In 6 Harnen fand ich überhaupt kein Indikan vor und machte auch hier die Wahrnehmung, daß speziell der Harn von ganz jungen Tieren meist indikan-

frei ist. Im Übrigen übt das Alter auf die Indikanmenge keinen Einfluß aus, wie auch das Geschlecht ohne Bedeutung für dieselbe ist. Ebenso konnte ich bei trächtigen Tieren keine Änderung des Indikangehaltes im Vergleich zu den nichtträchtigen finden. Als Höchstgehalt von Indikan fand ich bei einem weiblichen kastrierten Schweine von 5 Monaten nach der titrimetrischen Blaumethode 15,93, nach der titrimetrischen Rotmethode 17,89, nach Bauer 100,0 und nach Autenrieth 10,0 mg. Abgesehen von den indikanfreien Harnen fand ich als geringste Menge nach Bauer 25,0, nach Autenrieth 2,56, nach der titrimetrischen Blaumethode 4,27 und nach der titrimetrischen Rotmethode 5,25 mg. Als Durchschnittsmenge ergab sich nach Bauer 30,0, nach Autenrieth 5,8, nach der titrimetrischen Blaumethode 8,45 und nach der titrimetrischen Rotmethode 9,0 mg. Somit stimmen meine titrimetrischen Untersuchungen ungefähr mit den titrimetrischen Resultaten von Ledig überein, welcher 10,49 mg im Liter gefunden hat.

## IV. Indikangehalt der Harne unter pathologischen Verhältnissen.

### A. Der Rinder.

#### a) bei Ascariasis:

1. Kalb, weibl., 5 Wochen alt, Simmentalerkreuzung;
   Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018.
   Eiweiß vorhanden, Galle und Blutfarbstoffe fehlen.
   Fleischbeschau: Ascariasis, Dünndarmentzündung.
   Nach Autenrieth 32,0,
   nach der titrimetrischen Blaumethode 77,6,
   nach der titrimetrischen Rotmethode 72,39 mg.

2. Kalb, männl., 6 Wochen alt, Miesbacherschlag;
   Harn gelbtrübe, Reakt. sauer, spez. Gew. 1032,
   Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden,
   Blutfarbstoffe fehlen.
   Fleischbeschau wie bei Fall 1.
   Nach der titrimetrischen Blaumethode 25,8,
   nach der titrimetrischen Rotmethode 36,4 mg.

3. Kalb, weibl., 4 Wochen alt, Miesbacherschlag;
   Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1020,
   Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
   Fleischbeschau wie bei Fall 1.
   Nach Bauer 100,0,
   nach der titrimetrischen Blaumethode 35,46 mg.

4. Kalb, männl., 3 Wochen alt, Simmentalerkreuzung;
   Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022,
   Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.

Fleischbeschau: Ascariasis, Dünndarmentzündung, teilweise Abmagerung.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 66,92 mg.

5. Kalb, männl., 6 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1015,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau wie bei Fall 4.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 49,8 mg.

### b) bei Polyarthritis pyaemica:

6. Kalb, weibl., 4 Wochen alt, Pinzgauerrasse;
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1034,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Eitrige Karpal-, Tarsal- und Kniegelenksentzündung, abgekapselte Abszesse in der Leber.
Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 32,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 52,48,
nach der titrimetrischen Rotmethode 38,94 mg.

7. Kalb, männl., 7 Wochen alt, Allgäuerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1020,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Eitrige Polyarthritis, Leberabszesse.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 28,6,
nach der titrimetrischen Rotmethode 30,2 mg.

8. Kalb, männl., 5 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau ähnlich wie bei Fall 6 und 7.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 39,5 mg.

### c) bei Polyarthritis septica:

9. Kalb, männl., 3 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn gelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1024,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Septische Polyarthritis.
Nach Bauer zwischen 50 und 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 18,56 mg.

10. Kalb, männl., 2 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1010,
Eiweiß in ganz geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Septische Polyarthritis.
Nach Bauer und der titrimetrischen Blaumethode wurde der Harn indikanfrei befunden.

11. Kalb, männl., 3 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn goldgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1098,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Septische Polyarthritis.
Nach Bauer 25,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 8,92 mg.

### d) bei Omphalophlebitis und Leberabszessen:

12. Kalb, männl., 4 Wochen alt, Simmentalerkreuzung;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035,
Eiweiß, Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Nabelvenenentzündung, abgekapselte Leberabszesse.
Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 17,17 mg.
13. Kalb, weibl., 6 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1026,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Nabelvenenentzündung; die ganze Leber ist mit Abszessen durchspickt.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 37,29 mg.
14. Kalb, männl., 9 Wochen alt, Allgäuerschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1012,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Nabelvenenentzündung, abgekapselte Leberabszesse.
Nach Bauer und der titrimetrischen Blaumethode wurde der Harn indikanfrei befunden.
15. Kalb, männl., 5 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1036,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Nabelabszeß, Schwellung der Gelenke, schmierig-gelbe Flüssigkeit in denselben.
Nach Bauer 25,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 18,32 mg.

### e) bei Hämorrhagischer Enteritis:

16. Kalb, weibl., 5 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1015,
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hämorrhagische Enteritis, blutig gefärbter Darminhalt, Milztumor.
Nach Bauer 25,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 4,23 mg.
17. Kalb, männl., 3 Wochen alt, Miesbacherschlag;
Harn rotbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß und Blutfarbstoffe vorhanden,
Gallefarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hämorrhagische Enteritis, blutig gefärbter Darminhalt, Milztumor, Nephritis parenchymatosa.
Nach Bauer unter 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 12,24 mg.
18. Kalb, weibl., 6 Wochen alt, Pinzgauerrasse;
Harn grünlichgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022,
Eiweiß, Gallefarbstoffe vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hämorrhagische Enteritis, schleimig-blutiger Darminhalt, stark hämorrhagische Schwellung der Gekrösdrüsen.
Nach Bauer zwischen 50 und 100,0, nach Autenrieth 18,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 42,8 mg.

Immer und verhältnismäßig sehr hoch vermehrt (durchschnittlich um das fünffache) fand ich den Indikangehalt bei Ascariasis der Kälber, die stets mit einem Dünndarmkatarrh mehr oder weniger schwerer Natur verlief. Meist waren die Tiere auch in einem schlechten Nährzustand.

Bei Polyarthritis pyaemica war gleichfalls ein erheblicher Indikanreichtum zu verzeichnen. Ich fand durchschnittlich die vierfache Menge des Normalgehaltes der Kälber, während ich bei Polyarthritis septica niemals eine Indikanvermehrung sah, sondern im Gegenteil einmal den Harn vollständig indikanfrei vorfand.

Wechselnd gestaltete sich die Indikanmenge bei Nabelvenenentzündung und den bei Kälbern so häufig vorkommenden Leberabszessen. Hiebei fand ich bei abgekapselten Abszessen stets, daß der Indikangehalt sich in ganz normalen Grenzen bewegte, einmal (Fall 14) hatte ich vollständige Indikanfreiheit zu verzeichnen. Fall 13 zeigt auch hier, daß bei Eiterherden in resorbierbarer Form der Indikangehalt ganz bedeutend vermehrt ist. Hier betrug die Indikanmenge nach der titrimetrischen Blaumethode 37,29 mg bei einem spezifischen Gewicht von 1026.

Die hämorrhagische Enteritis, die gewöhnlich unter dem Bilde eines blutigen Durchfalles verläuft und bei der Sektion neben den Darmveränderungen Schwellung der Gekröslymphdrüsen und Milztumor aufweist, ergab nur einmal einen hohen Indikangehalt (nach der titrimetrischen Blaumethode 42,8); sonst bewegte sich derselbe bei dieser Krankheit in normalen Grenzen.

**f) bei Tuberkulose:**

19. Kuh mit ca. 8 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Lungenlymphdrüsen tuberkulös verändert,
Tuberkeln erbsengroß, verkalkt.
Nach Bauer 125,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 32,68 mg.
20. Kuh mit 5 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1045,
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Bronchiallymphdrüsen tuberkulös, verkalkt.
Nach Bauer 75,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 20,8 mg.
21. Ochse, 2½ Jahre alt, Pinzgauerrasse;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1024,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.

Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge und des Brustfells, Tuberkulosis lobularis.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 38,74 mg.

22. Jungrind, männl., kastriert, 1¾ Jahre alt, Allgäuerschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1010,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Lobuläre Tuberkulose der Lunge.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 64,12,
nach der titrimetrischen Rotmethode 78,21 mg.

23. Jungrind, weibl., 1½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Akute Miliartuberkulose der Lunge und des Brustfells.
Nach Bauer 200,0, nach Autenrieth 34,5,
nach der titrimetrischen Blaumethode 81,15 mg.

24. Kuh mit ca. 10 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1024,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge und des Brustfells.
In der Lunge ausgedehnte Erweichungsherde.
Nach Bauer 400,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 127,9 mg.

25. Kuh mit 9 sichtbaren Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022.
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Bronchiallymphdrüsen faustgroß verkalkt. Im linken Lungenflügel 4 abgekapselte Abszesse.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 16,24 mg.

26. Ochse, 4½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Ausgedehnte Erweichungsherde in beiden Lungenflügeln, Brustfelltuberkulose.
Nach Bauer 200,0, nach Autenrieth 38,6,
nach der titrimetrischen Blaumethode 87,65 mg.

27. Kuh mit 6 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1015,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Ausgedehnte Erweichungsherde in der Lunge und Leber infolge von Tuberkulose.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 98,26,
nach der titrimetrischen Rotmethode 87,98 mg.

28. Kuh mit ca. 10 Kälberringen, Pinzgauerrasse;
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1045,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Ausgedehnte Erweichungsherde in Lunge und Leber infolge von Tuberkulose, Brustfelltuberkulose.
Nach Bauer 350,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 102,8 mg.

29. Kuh mit 5 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030,
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose von Lunge und Brustfell, von Leber u. Bauchfell, Erweichungsherde in Lunge u. Leber.
Nach Bauer 500,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 108,51 mg.
30. Ochse, 3½ Jahre alt, Allgäuerschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: 3—4 abgekapselte Abszesse in der Lunge, Lungenlymphdrüsen tuberkulös verkalkt, Tuberkulose der Leber.
Nach Bauer 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 16.27 mg.
31. Stier, 4 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge, des Brustfells und des Herzbeutels, der Leber (ausgedehnte Erweichungsherde in derselben) und der Nieren.
Nach Bauer 400,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 98,78 mg.
32. Stier, 3 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1012,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hochgradige Tuberkulose der Lunge und der Leber (in beiden ausgedehnte Erweichungsherde) wie des Brust- und Bauchfells.
Nach Bauer 350.0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 110,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 98,75 mg.
33. Kuh mit ca. 8 Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1038,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge und des Brustfells; Leber tuberkulös verändert, in derselben mehrere abgekapselte Abszesse.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 53,49,
nach der titrimetrischen Rotmethode 40.2 mg.
34. Kuh mit ca. 7 Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn schmutzigbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1048,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Leber und teilweise des Bauchfells.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 64,79 mg.
35. Stier, 3½ Jahre alt, Pinzgauerrasse;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hochgradige Tuberkulose mit ausgedehnten Erweichungsherden der Lunge und der Leber.
Nach Bauer 300,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 95,9,
nach der titrimetrischen Rotmethode 102,42 mg.

36. Kuh mit 5 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1014,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge (mit ausgedehnten Erweichungsherden) und des Brustfells, geringgradige Distomatose der Leber.
Nach Bauer 400,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 91,34 mg.
37. Kuh mit 4 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1036,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Leber und des Bauchfells, eitrige Gebärmuttertuberkulose.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 137,7 mg.
38. Kuh mit 3 sichtbaren Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge und des Brustfells, der Leber (mit geringgradigen Erweichungsherden), der Milz, der Nieren, des Darmes und des Bauchfells, außerdem eitrige Gebärmuttertuberkulose.
Nach Bauer 400,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 148,68,
nach der titrimetrischen Rotmethode 131,5 mg.
39. Kuh (nicht trächtig) mit 5 Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn schmutzigbraungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1045,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Mehr als die Hälfte der Gekrösdrüsen faustgroß verkäst. Ausgedehnte Geschwürbildung im Darm. Lungen- und Brustfelltuberkulose.
Nach Bauer (1:10 verdünnt) 250.0, also 2500,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 355,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 328,4 mg.
40. Ochse, 2½ Jahre alt, Pinzgauerrasse;
Harn trübgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1046,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Die meisten Gekrösdrüsen sind tuberkulös verkäst, teilweise befinden sich in denselben Erweichungsherde, ausgedehnte Geschwürbildung im Darm, ferner lag Lungentuberkulose vor.
Nach Bauer 300,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 185,82,
nach der titrimetrischen Rotmethode 189,24 mg.
41. Kuh (nicht trächtig) mit ca. 9 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Verkäsung mehrerer Gekrösdrüsen, Tuberkulose der Leber und Lunge.
Nach Bauer 100.0, nach Autenrieth 27,0.
nach der titrimetrischen Blaumethode 49,8 mg.
42. Kalbin, 2 Jahre alt, Allgäuerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1023,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Verkäsung mehrerer Gekrösdrüsen, Geschwürbildung im Darm, Tuberkulose der Lunge.

Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 54,62 mg.

43. Kuh mit ca. 6 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Schwellung und Verkäsung der Gekrösdrüsen, im Darm selbst ausgebreitete Geschwürbildung, Tuberkulose der Lunge und des Brustfells.
Nach Bauer 250,0, nach Autenrieth 48,7,
nach der titrimetrischen Blaumethode 95,86 mg.

44. Kuh mit 3 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1022,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau wie bei Fall 40.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 76,33,
nach der titrimetrischen Rotmethode 89,88 mg.

45. Kalbin, 2 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulöse Verkäsung der Gekrösdrüsen, ausgedehnte Geschwürbildung im Darm. Außerdem Tuberkulose der Lunge, des Brustfells, der Leber, des Bauchfells und der Nieren.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 103,4 mg.

46. Ochse, 3½ Jahre alt, Allgäuerschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1012.
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulöse Verkäsung der Gekrösdrüsen, vereinzelnte Geschwürbildung im Darm. Ferner Tuberkulose der Lunge, des Herzbeutels, der Leber, der Milz und des Bauchfells (frische Infektion).
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 28,43,
nach der titrimetrischen Rotmethode 18,1 mg.

47. Stier, 4 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1016,
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulöse Verkäsung der Gekrösdrüsen, vereinzelnte Geschwürbildung im Darm, Tuberkulose der Lunge.
Nach Bauer 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 26,84,
nach der titrimetrischen Rotmethode 32,54 mg.

48. Kuh mit ca. 10 Kälberringen, Pinzgauerrasse;
Harn trübgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1037,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau ähnlich wie bei Fall 43.
Nach Bauer 300,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 164,8 mg.

49. Ochse, 3½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1014,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.

Fleischbeschau: Tuberkulöse Verkäsung der Gekrösdrüsen, ausgedehnte Geschwürbildung im Darm, Tuberkulose des Bauchfells.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 125,98 mg.

50. Kuh (trächtig) mit 5 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1027,
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Verkäsung der Gekröslymphdrüsen, vereinzelnte Geschwürbildung im Darm, Tuberkulose des Kehlkopfes und der Lunge.
Nach Bauer 125,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 53,74 mg.

Den Indikangehalt im Rinderharn unter pathologischen Verhältnissen hat Spang an 25 Tieren festgestellt, welche an Tuberkulose litten, außerdem an einem Fall von starker Distomatose der Lunge und der Leber und an einem Fall von traumatischer Pericarditis und Peritonitis chronica. Spang ist sowohl bei seinen Tuberkulose-Untersuchungen auf kein positives Resultat gekommen, in dem er zwar teilweise vermehrten Indikangehalt zu verzeichnen hatte, anderseits aber wieder bei schweren Tuberkuloseformen Indikanarmut vorfand, wie er auch in beiden letztgenannten Fällen keine Steigerung des Indikangehaltes nachweisen konnte. So kam er zu dem Schlusse, daß diagnostisch und prognostisch die Indikanurie für die Tuberkulose und anscheinend auch für die übrigen inneren Krankheiten des Rindes ohne Wert seien.

Bei meinen Untersuchungen von Rinderharnen unter pathologischen Verhältnissen wandte ich mich denn auch der in der Rinderpraxis so wichtigen Tuberkulose in erster Linie zu. Ich untersuchte im Ganzen 32 Harne tuberkulöser Rinder. Um über das große Gebiet der Tuberkulose in Bezug auf Indikanurie einige Übersicht zu bekommen, entschloß ich mich von vornherein hauptsächlich drei Gesichtspunkte dabei im Auge zu behalten: In die erste Gruppe stellte ich alle jene Tuberkuloseformen, bei denen eitrige oder putride Prozesse in resorbierbarer Form fehlten. Die zweite Gruppe umfaßt dann die Tuberkulose, bei der ausgedehnte resorbierbare Erweichungsherde in den einzelnen Organen vorlagen. Und an dritter Stelle widmete ich der Darmtuberkulose noch mein besonderes Augenmerk.

Zwei Fälle untersuchte ich, wo nur tuberkulöse Verkäsungen der Lungenlymphdrüsen vorlagen, das Lungengewebe also keine Veränderungen zeigte. In beiden Fällen (Fall 19 und 20) war der Indikangehalt im Harne bei

einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1025 nach der titrimetrischen Blaumethode nur 26 mg im Liter. Jene Formen von Tuberkulose, die sich unter dem anatomischen Bilde der Tuberkulosis lobularis, cavernosa und miliaris acuta und chronica zusammenfassen lassen, verbunden meist mit Pleuritis (Fall 21, 22 und 23), zeigten ebenso meist keinen auffallenden Indikanreichtum. Einmal allerdings bekam ich bei einer akuten Miliartuberkulose (Fall 23) den hohen Indikanwert von 81,15 mg bei einem spezifischen Gewicht von 1018. Im Durchschnitt aber bewegte sich der Indikangehalt bei einem spezifischen Gewicht von 1030 ungefähr zwischen 30 und 40 mg im Liter. Hier muß ich noch jener Fälle gedenken, in denen Tuberkulose eines Organes vorlag und sich in demselben abgekapselte Abszesse befanden, welche tuberkulöser Natur waren (Fall 25, 30 und 33). Meist umgeben von einer dickwandigen Bindegewebshülle waren diese Abszesse mit dickrahmigen, nicht stinkigem Eiter gefüllt und waren so von dem übrigen Organgewebe soviel wie abgeschlossen und somit auch nicht fähig, von den umgebenden Gewebssäften resorbiert zu werden. Bei diesen abgekapselten Prozessen, wie sie meist in Lunge und Leber zu finden sind, fand ich eine Indikanvermehrung nicht vor. Bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1026 war die Indikanmenge im Durchschnitt nur 28 mg im Liter. So kam ich zu dem Schlusse, daß eine Indikanvermehrung bei Tuberkulose in oben angeführten Fällen, bei welchen im Großen und Ganzen ein schwerer Eiweißzerfall in den Geweben fehlt und deshalb auch die Resorption dieser Zerfallsprodukte nur gering sein kann oder vollständig fehlt, nicht vorliegt.

In 11 Fällen untersuchte ich die Indikanmenge im Harne bei Tuberkulose, bei der ausgedehnte Erweichungsherde vorlagen. Bemerken möchte ich hier, daß dabei weder tuberkulöse noch sonstige Veränderungen im Darme nachgewiesen werden konnten. Die Erweichungsherde befanden sich entweder in Lunge oder Leber, meist in beiden Organen; außerdem lag neben Tuberkulose anderer Organe zweimal eitrige Gebärmutterentzündung vor. Die Größe und Zahl der Erweichungsherde war verschieden; angefangen von Apfel- bis zu Kindskopfgröße befanden sich in den einzelnen Organen oft gleich 5—6 und mehr solcher Herde vor, meist konnte die Zahl nicht genau festgestellt werden, nachdem die einzelnen Herde oft ineinander übergingen. Bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1028 bewegte sich die Indikanmenge zwischen 98,34

und 148,6 mg im Liter; die Durchschnittszahl berechnet sich demnach auf 115 mg, was mindestens eine Vermehrung des Indikans um das Doppelte über die Norm bedeutet.

Dieser Indikanreichtum bei diesen offenen, eitrigen Prozessen im Organismus wäre ein Beweis für die Ansicht Jaffe's, Ellinger's und Scholz's, daß der Entstehungsort des Harnindikans nicht bloß im Darme, sondern auch in putriden, eitrigen Prozessen des Organismus zu suchen ist. Für die Tuberkulose-Forschung wäre es ein nicht unbedeutender Fortschritt, wenn auf diese Weise, unter Ausschluß aller Darmkrankheiten, auf Grund des Indikanreichtums im Harne auf jene schweren eitrigen Prozesse tuberkulöser Natur, wie sie sich in den verschiedenen Organen abspielen, ein Schluß gezogen werden könnte. Immerhin ist dieser vermehrte Indikangehalt bei diesen nicht abgekapselten Erweichungsherden in den Organen ein Beweis dafür, daß bei Tuberkulose Indikanreichtum besteht, sofern die Möglichkeit einer Resorption des tuberkulösen Eiters vorliegt. Somit glaube ich auch, daß bei diesen eitrigen Prozessen die Tuberkulose die Indikanbestimmung diagnostisch wie prognostisch nicht ohne Wert ist, sondern im Gegenteil einen Fingerzeig bietet, wo klinische Symptome für diese spezielle Tuberkuloseform fehlen.

Was nun die Darmtuberkulose anlangt, so bekam ich nach der Spang'schen titrimetrischen Blaumethode einmal den hohen Wert von 355,0 mg im Liter, was während meiner Untersuchungen den Höchstgehalt von Indikan sowohl im Rinder- wie Schaf-, Ziegen- und Schweineharn darstellte, den ich nachweisen konnte. Ich glaubte nun vielleicht bei Darmtuberkulose immer einen derartigen Indikanreichtum nachweisen zu können, fand mich aber bald in meiner Meinung getäuscht. Von den 12 Fällen, die ich untersuchte, war bei 11 mehr oder minder stark ausgebreitete Geschwürbildung vorhanden, der Indikangehalt jedoch nur bei 7 Fällen (39, 40, 43, 44, 45, 48, 49) deutlich vermehrt, während in den anderen Fällen (42, 46, 47, 50) normaler Indikangehalt bestand. Sehr hoch allerdings gestaltete sich der Indikangehalt in jenen Fällen, (39, 40, 48, 49), wo ausgedehnte Geschwürbildung vorlag. Bei Fall 41 fehlte die Geschwürbildung ganz, es waren nur die Gekröslymphdrüsen teilweise tuberkulös verkäst. Auch hier war normaler Indikangehalt vorhanden. So kam ich zu dem Resultate, daß bei Darmtuberkulose mit Geschwürbildung zwar meist Indikanreichtum besteht, durch-

schnittlich um das Doppelte des Normalgehaltes, daß jedoch bei weniger starker Geschwürbildung im Darm sich der Indikangehalt in ganz normalen Grenzen bewegen kann.

### g) bei Distomatose:

51. Kuh mit ca. 7 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1048,
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hochgradige Distomatose der Leber, Vereiterung d. Gallengänge, Dünndarmentzündung. In der Bauchhöhle befanden sich ungefähr 20 Liter seröser Flüssigkeit.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 85,73 mg.

52. Kuh mit 4 Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1026,
Gallefarbstoffe vorhanden,
Eiweiß und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Distomatose mit Verkalkung der Gallengänge, Leberverhärtung, Dünndarmentzündung, Tuberkulose der Lunge.
Nach Bauer 300,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 102,4 mg.

53. Jungrind, weibl., 1 Jahr alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030,
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Distomatose der Leber, Erweichungsherde in derselben.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 87,34 mg.

54. Kuh mit 3 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025,
Eiweiß und Blutfarbstoffe nicht vorhanden,
dagegen Gallefarbstoffe.
Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose.
Nach Bauer 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 27,49 mg.

55. Kuh mit 4 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1021,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 41,5 mg.

Bei der Distomatose des Rindes kam ich zum gleichen Resultat wie bei Schaf und Ziege: bei geringgradiger Distomatose ist keine Indikanvermehrung nachzuweisen, dagegen ist der Indikangehalt bei hochgradiger Distomatose (Induration der Leber, Vereiterung bezw. Verkalkung der

Gallengänge, Hydrops und allgemeiner Kachexie) durchschnittlich um das Doppelte vermehrt bei einem spezifischen Gewicht von 1030.

**h) bei eitriger Peritonitis:**

56. Kuh mit 6 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Eitrig-jauchige Bauchfellentzündung als Folge einer eitrig-jauchigen Gebärmutterentzündung.
Nach Bauer 350,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 128,4 mg.
57. Kuh mit 4 Kälberringen, Pinzgauerschlag;
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1042,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Eitrige Peritonitis infolge eines Fremdkörpers.
Nach Bauer 400,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 143,9,
nach der titrimetrischen Rotmethode 127,8 mg.
58. Ochse, 3½ Jahre alt, Simmentalerkreuzung;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Eitrige Peritonitis infolge eines Fremdkörpers. Hämorrhagische Enteritis.
Nach Bauer 275,0, nach Autenrieth 47,2 mg.

**i) bei Bauch- und Herzbeutelwassersucht:**

59. Kuh mit 12 Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: In der Bauchhöhle befanden sich ungefähr 30—40 Liter seröser Flüssigkeit. Tuberkulose der Lunge und des Brustfells.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 31,7 mg.
60. Kuh mit 11 Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030,
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Bauch- und Herzbeutelwassersucht. Allgemeine Abmagerung.
Nach Bauer 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 12,35 mg.

**k) bei abgekapseltem Abszeß in der Bauchhöhle:**

61. Ochse, 3 Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: In der Bauchhöhle befindet sich ein ungefähr kindskopfgroßer, mit einer dicken Bindegewebshülle umgebener Abszeß.
Nach Bauer 75,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 23,2 mg.

Bei eitriger Peritonitis konnte ich somit eine Indikanvermehrung um das dreifache der Normal-

menge konstatieren, während ich bei Bauch- wie Herzbeutelwassersucht einen ganz normalen Indikangehalt hatte. Ein Fall von einem abgekapselten Abszeß in der Bauchhöhle ließ auch hier ersehen, daß Indikanreichtum bei abgekapselten Eiterherden nicht besteht.

### l) Verzögerung der Nachgeburt und eitrig-jauchiger Gebärmutterentzündung:

62. Kuh mit 3 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Das Tier kalbte vor 36 Stunden. Die Nachgeburt war noch vollständig im Tragsack. Allgemeinbefinden, besonders Futter- und Getränkaufnahme, sehr gut.
Nach der titrimetrischen Blaumethode 18,27 mg.

63. Kuh mit 5 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1028,
Eiweiß in ganz geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Das Tier kalbte vor 2 Tagen. Die Nachgeburt war noch vollständig im Tragsack, dagegen fehlten eitrige jauchige Prozesse. Allgemeinbefinden sehr gut.
Nach der titrimetrischen Blaumethode 53,85 mg.

64. Kuh mit 9 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn schmutzigbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1048,
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Das Tier kalbte vor 5 Tagen. Die Nachgeburt war nur teilweise weggegangen. Es bestand eitrig-jauchige Metritis. Allgemeinbefinden bedeutend gestört, insbesondere wurde Futteraufnahme vollständig versagt.
Nach Bauer 300,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 82,52 mg.

65. Kuh mit 11 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag:
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Das Tier kalbte vor 10 Tagen. Die Nachgeburt wurde 4 Tage nach der Geburt künstlich entfernt. Es bestand eitrig-jauchige Metritis. Allgemeinbefinden war jedoch wenig gestört.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 94,52 mg.

66. Kuh mit 9 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag:
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1031,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Das Tier kalbte vor 14 Tagen. Die Nachgeburt soll 3 Stunden nach der Geburt weggegangen sein. Es bestand eitrige Metritis. Allgemeinbefinden war teilweise gestört, indem Futteraufnahme versagt wurde und Wiederkauen vollständig sistiert war.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 79,21 mg.

Aus den ersten beiden Fällen, wo Nachgeburtsverzögerung ohne eitrig-jauchige Prozesse bestand, ist ersichtlich, daß Indikanvermehrung in keiner Weise vorlag, dagegen war bei eitriger Metritis und bei Nachgeburtsverzögerung mit eitrig-jauchigen Prozessen der Indikangehalt durchschnittlich um das Doppelte vermehrt bei einem spezifischen Gewicht von 1038.

**m) bei Knochenaktinomykose:**

67. Jungrind, weibl., 1¾ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Am linken Unterkieferast war der Knochen ungefähr kleinkindskopfgroß infolge von Aktinomykose aufgetrieben.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 29,3 mg.

**n) bei Nierenentzündungen und Pyelonephritis:**

68. Kuh mit 6 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn gelb, trübe, Reakt. alkal., spez. Gew. 1042,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Nephritis parenchymatosa.
Nach Bauer 125,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 33,8 mg.

69. Kuh mit 9 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn fast wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1014,
Eiweiß in ganz geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Nephritis indurativa (Schrumpfniere).
Nach Bauer 75,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 18,12 mg.

70. Kuh mit 8 sichtbaren Kälberringen, Allgäuerschlag;
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1036,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Pyelonephritis: rechte Niere bedeutend vergrößert, im Nierenbecken schmutzig-gelbgraue-schleimige Massen.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 48,71 mg.

Somit konnte ich bei Knochenaktinomykose, wie bei 3 Fällen von Nierenentzündungen verschiedener Arten keine Indikanvermehrung nachweisen.

Zum Schlusse möchte ich noch 3 Fälle von Gastroenteritis, 2 Fälle von Euterentzündung und 3 Fälle von Fremdkörperpneumonien anführen, die zu untersuchen ich in der Praxis Gelegenheit hatte.

### o) bei Gastroenteritis:

Es handelte sich um drei Kühe, welche trächtig waren und dem Miesbacherschlage angehörten.

Der Krankheitsverlauf war ungefähr folgender: Allgemeinbefinden stark gestört, vollständige Appetitlosigkeit, Fiebererscheinungen, Darmperistaltik anfangs vermindert, ebenso Rumination und Pansenbewegungen sistiert, später stark übelriechender Durchfall mit Abgehen von Kruppmembranen.

71. Harn von Tier I;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Der Harn wurde auf Indikan untersucht, als noch kein Durchfall, sondern Verstopfung bestand.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 93,7 mg.

72. Harn von Tier II;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1028,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Der Harn wurde auf Indikan untersucht, als bereits Durchfall aufgetreten war.
Nach Bauer 300,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 88,42 mg.

73. Harn von Tier III;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Der Harn wurde auf Indikan untersucht, als bereits blutigschleimiger Durchfall vorlag.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 85,27 mg.

Bei Tier III hatte ich Gelegenheit, nach ungefähr 14 Tagen nach Abheilung der Magen- und Darmentzündung den Harn wieder zu untersuchen.
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Nach Bauer zwischen 50 und 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 24,1 mg.

Dieser gewaltige Unterschied in der Indikanmenge im kranken (85,27 mg) und im gesunden Zustand (24,1 mg) des Tieres ist wohl der beste Beweis dafür, daß bei Gastroenteritis des Rindes, wie sie hier vorgelegen ist, Indikanvermehrung stattfand. Auch die anderen beiden Fälle (I und II) zeigen, daß im Verhältnis zum Normalgehalt des Harnindikans beim Rind bei Gastroenteritis eine Vermehrung um das Doppelte vorlag. Diese Vermehrung fand ich sowohl im Zustande der Verstopfung (wie Fall I zeigt), wie im Zustande des Durchfalls wie uns Fall II und III lehrt. Somit glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich annehme, daß bei Magen- und Darmentzündung die Indikanmenge bei einem spezifischen Gewicht von durchschnittlich 1033 um das Doppelte des Normalgehalts vermehrt ist.

74. Kuh mit 6 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Am 2. III. 14: Die Kuh litt seit ungefähr 5 Tagen an einer parenchymatösen Euterentzündung.
Temperatur 40,2, Atem 55, Puls 98 in der Minute.
Allgemeinbefinden des Tieres ist sehr schlecht. Futter wird vollständig versagt, dagegen zeigt das Tier großes Durstgefühl. Kotabsatz normal. Untersuchung des Euters ergibt eine heiße, schmerzhafte, harte Anschwellung des hinteren, linken Viertels. Sekret spärlich, fast wasserklar mit flockigem Gerinnsel.
Therapie war: Fleißiges Ausmelken des ganzen Euters. Die Schwellungen wurden mit Kampfersalbe eingerieben und innerlich Salina verabreicht.
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1045;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Nach Bauer 125,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 35,1 mg.
Das Tier besserte sich rasch, wie der Besitzer berichtete. Die Schmerzen ließen nach, Futteraufnahme stellte sich wieder ein, das Euter wurde weicher. Am 8. III. 14 hatte ich nochmal Gelegenheit, den Harn zu untersuchen:
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1034,
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 29,8 mg.

75. Kuh mit 5 Kälberringen, Miesbacherschlag;
Das Tier sollte in 3 Monaten kalben. Allgemeinbefinden sehr schlecht. Temperatur 41,5, Atem 60, Puls ungefähr 100 und sehr schwach. Am rechten Vorder- wie Hintervierte steinharte, sich heiß anfühlende Schwellung, Sekret bläulich und mit flockigem Gerinnsel durchsetzt. Futteraufnahme wurde vollständig versagt.
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1040,
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Nach Bauer 75,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 16,34 mg.
Da das Tier notgeschlachtet werden mußte, hatte ich keine Gelegenheit, den Indikangehalt im weiteren Verlauf der Krankheit zu beobachten.

76. Stier, 1½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn gelb und sehr trübe, Reakt. alkal., spez. Gew. 1052,
Eiweiß sehr viel vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Peritonitis fibrinosa. In der Nähe der Haube war ein abgekapselter Abszess; Fremdkörper (Nagel) wurde vorgefunden.
Nach Bauer fast indikanfrei,
nach der titrimetrischen Blaumethode 15,93 mg.

77. Ochse, 3½ Jahre alt, Miesbacherschlag;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1042,
Eiweiß in großen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Eitrig-jauchige Bauchfellentzündung; Herzbeutelwassersucht. Fremdkörper (Haarnadel) wurde vorgefunden.
Nach Bauer 500,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 127,5 mg.

78. Kuh mit 9 sichtbaren Kälberringen, Miesbacherschlag;
Harn gelbbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1038;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Eitrig-jauchige Bauchfellentzündung. Pericarditis infolge eines Fremdkörpers.
Nach Bauer 400,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 103,72 mg.

Bei Euterentzündung bewegte sich somit der Indikangehalt in ganz normalen Grenzen.

Bei Pericarditis traumatica dürfte wohl auch hier der Satz gelten, daß Indikanvermehrung zumeist vorliegt, wenn irgendwo sich eitrig-putride Prozesse im Organismus abspielen, wie die Fälle von eitriger und jauchiger Bauchfellentzündung infolge von Fremdkörpern beweisen, während bei abgekapselten Abszessen, wie Fall 76 zeigt, keine Indikanvermehrung nachzuweisen ist.

## B. Der Schafe:

1. Schaf, weibl., ca. 4 Jahre alt,;
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1035;
Eiweiß und Blutfarbstoffe nicht vorhanden,
dagegen Gallefarbstoffe.
Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose der Leber.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 10,62,
nach der titrimetrischen Rotmethode 15,62 mg.
2. Schaf, weibl., 6 Jahre alt;
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1042;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose der Leber mit Dünndarmentzündung.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 45,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 63,72,
nach der titrimetrischen Rotmethode 58,1 mg.
3. Schafhammel (weibl. kastriert), 1½ Jahre alt;
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1028;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Indurative Hepatitis mit teilweiser Vereiterung der Gallengänge und Hydrops ascites.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 32,8,
nach der titrimetrischen Blaumethode 81,37,
nach der titrimetrischen Rotmethode 78,53 mg.
4. Schaf, weibl., 5 Jahre alt;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1046;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Distomatose der Leber mit verkalkten Gallengängen, Dünndarmentzündung, allgemeine Kachexie.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 27,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 50,4,
nach der titrimetrischen Rotmethode 48,72 mg.
5. Schaf, weibl., 2 Jahre alt;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.

Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose der Leber. Katarrhalische Bronchopneumonie infolge von Lungenwürmern.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 4,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 4.24,
nach der titrimetrischen Rotmethode 5,31 mg.

6. Schaf, weibl., 4½ Jahre alt;
Harn wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1008;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Pneumonia verminosa (mit schleimig-eitrigem Nasenausfluß).
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

7. Schaf, weibl., ca. 8 Jahre alt;
Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hepatitis indurativa distomatosa, Enteritis catarrhalis, Bronchopneumonie infolge von Lungenwürmern.
Nach Bauer nicht vergleichbar, nach Autenrieth 30,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 44.8,
nach der titrimetrischen Rotmethode 42,3 mg.

8. Schaf, weibl., 5 Jahre alt;
Harn schmutzigbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1045;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Distomatose mit Vereiterung der Gallengänge, Darmkatarrh, Kachexie und Hydrops ascites.
Nach der titrimetrischen Blaumethode 84 36,
nach der titrimetrischen Rotmethode 62,32 mg.

9. Schafhammel, 1 Jahr alt
Harn trübe, gelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1015;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Distomatose. Auf der Leber waren 4—5 ungefähr haselnußgroße Abszesse verstreut; Dünndarmentzündung.
Nach Autenrieth 34,9,
nach der titrimetrischen Blaumethode 65.68,
nach der titrimetrischen Rotmethode 59,24 mg.

10. Schaf, weibl., 4 Jahre alt;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025;
Eiweiß in bedeutenden Mengen vorhanden, Gallefarbstoffe in geringen Mengen, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hepatitis indurativa distomatosa. Allgemeine Kachexie und Hydrops ascites.
Nach Autenrieth 55,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 93,0 mg.

11. Schafhammel, 2½ Jahre alt;
Harn hellgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1010;
Eiweiß und Gallefarbstoffe in geringen Mengen vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Bronchopneumonie infolge von Lungenwürmern.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

12. Schaf, weibl., 5 Monate alt;
Harn wasserklar, Reakt. alkal., spez. Gew. 1006;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.

Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose und Bronchopneumonie infolge von Lungenwürmern.
Nach allen 4 Methoden indikanfrei befunden.

13. Schaf, weibl., 6 Jahre alt;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Distomatose mit schwerem Ikterus.
Nach der titrimetrischen Blaumethode 7,96,
nach der titrimetrischen Rotmethode 10,4 mg.

14. Schafhammel, 2 Jahre alt;
Harn rotbraun, Reakt. alkal., spez. Gew. 1042;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Pneumonia verminosa, geringgradige Distomatose.
Nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 12,4,
nach der titrimetrischen Rotmethode 8,5 mg.

Bei geringgradiger Distomatose, worunter ich eine mäßige Invasion von Distomen in die katarrhalisch oder entzündlich veränderten Gallengänge verstehe, konnte ich eine Vermehrung des Harnindikans nicht konstatieren. Bei Harn 12, wo außerdem noch eine Bronchopneumonie vorlag, konnte ich überhaupt kein Indikan nachweisen, sonst bewegte sich bei geringgradiger Distomatose die durchschnittliche Indikanmenge zwischen 4,2 und 12,4 mg im Liter, also in ganz normalen Grenzen.

Auffällig hoch dagegen war stets der Indikangehalt bei jenen Distomatosefällen, wo zugleich katarrhalische oder entzündliche Veränderungen im Dünndarm vorlagen. Induration der Leber, Verkalkung oder Vereiterung der Innenfläche der Gallengänge war das gewöhnliche Sektionsbild; dazu gesellte sich meistens allgemeine Kachexie und Hydrops ascites. Die durchschnittliche Indikanmenge betrug bei diesen Formen 70,0 mg im Liter; 44,8 war hier die geringste und 93,0 mg die höchste Indikanmenge im Harn. Somit findet man bei hochgradiger Distomatose beim Schaf eine ganz außerordentliche Vermehrung des Harnindikans, die wohl in erster Linie auch auf den Eiweißzerfall, der sich dabei im Darme abspielt, zurückzuführen sein dürfte.

Bei der Lungenwurmseuche des Schafes war eine Vermehrung des Harnindikans nicht festzustellen. Sowohl bei jenen Fällen, wo die Würmer nur in mäßiger Zahl vorhanden waren, also eine chronische Bronchopneumonie vorlag, wie auch in den schweren Fällen einer Pneumonia verminosa lobaris war keinerlei Indikanvermehrung zu finden. Im Gegenteil, 3 Harne, (6, 11 und 12) varen voll-

ständig indikanfrei und auch sonst fand ich nur Mengen von 4,24 und 12,4 mg im Liter vor. Selbst bei Vorhandensein von eitrigem Nasenausfluß, der beim Fall 6 vorlag, fand ich kein Indikan vor. Selbstverständlich sind dabei alle jene Fälle auszuschließen, die nebenher noch eine hochgradige Distomatose aufweisen.

Interessant wäre beim Schafe auch noch die Feststellung der Indikanmenge bei der Magenwurmseuche, welche hervorgerufen wird durch den Strongylus contortus und auch mit Abmagerung und hydrämischer Kachexie einhergeht. Leider habe ich am Münchener Schlacht- und Viehhof und in meinem Praxisbezirk (Gegend von Tölz) keine Gelegenheit gehabt, dafür Material zu bekommen.

## C. Der Ziegen:

1. Ziege, 6 Jahre alt, Landziege;
   Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1026;
   Eiweiß und Gallefarbstoffe in geringen Mengen vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
   Fleischbeschau: Distomatose (Hepatitis indurativa), Dünndarmkatarrh.
   Nach Bauer zwischen 100 und 200,0, nach Autenrieth 32,6,
   nach der titrimetrischen Blaumethode 54,34,
   nach der titrimetrischen Rotmethode 49,0 mg.
2. Ziege, 4 Jahre alt, rehfarbige Gebirgsziege;
   Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018;
   Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
   Fleischbeschau: Distomatose mit Vereiterung der Gallengänge, Dünndarmkatarrh.
   Nach Bauer 100,0, nach Autenrieth 38,0,
   nach der titrimetrischen Blaumethode 82,6 mg.
3. Ziegenbock, 2½ Jahre alt, Landziege;
   Harn braungelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030;
   Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
   Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose der Leber.
   Nach Bauer 25,0 nach Autenrieth 9,0,
   nach der titrimetrischen Blaumethode 8,42,
   nach der titrimetrischen Rotmethode 10,9 mg.
4. Ziege, 4 Jahre alt, Landziege;
   Harn gelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018;
   Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
   Fleischbeschau: Geringgradige Distomatose der Leber.
   Nach der titrimetrischen Blaumethode 6,8,
   nach der titrimetrischen Rotmethode 12,4 mg.
5. Ziege, ungefähr 7 Jahre alt, rehfarbige Gebirgsziege;
   Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1032;
   Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
   Fleischbeschau: Distomatose mit Vereiterung der Gallengänge, ungefähr faustgroßer Leberabszeß, Dünndarmkatarrh, allgemeine Wassersucht.
   Nach Bauer ungefähr 200,0, nach Autenrieth 35,0,
   nach der titrimetrischen Blaumethode 68,4,
   nach der titrimetrischen Rotmethode 72,12 mg.

6. Ziege, 4 Jahre alt, Landziege;
Harn goldgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1028;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Distomatose, Leberverhärtung, allgemeine Kachexie und Hydrops ascites.
Nach Autenrieth 27,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 56,8 mg.
7. Ziege, 5 Jahre alt, rehfarbige Gebirgsziege;
Harn gelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Die Ziege litt an eitriger Metritis.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 54,31 mg.

Aus diesen Untersuchungen über den Indikangehalt im Ziegenharne bei Distomatose ergibt sich das gleiche Resultat, wie ich es im Schafharn erhielt. Bei geringgradiger Distomatose konnte ich eine Vermehrung des Indikans über die Norm (durchschnittlich 8 mg im Liter) nicht konstatiert werden. Sehr hoch dagegen gestaltete sich immer der Indikangehalt bei hochgradiger Distomatose, verbunden mit Dünndarmkatarrh. Als durchschnittliche Indikanmenge erhielt ich hier nach der titrimetrischen Blaumethode 65,0 mg im Liter, was als eine ungefähre achtfache Vermehrung des Harnindikans zu gelten hat. Ein Fall von eitriger Metritis, den ich Gelegenheit hatte, zu untersuchen, zeigte auch eine Vermehrung des Indikangehaltes, und zwar erhielt ich nach Bauer 200,0 und nach der titrimetrischen Blaumethode 54,31 mg im Liter, was somit ungefähr eine siebenfache Vermehrung über die Norm bedeutet.

## D. Der Schweine:

1. Schwein, weibl., 4 Monate alt, veredeltes Landschwein:
Harn goldgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1022.
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Das Tier zeigte im Leben besonders in der Kreuzgegend und den Schenkelaußenflächen scharf begrenzte, viereckige Backsteinblattern unter Fieber- und Schwächeerscheinungen.
Die Fleischbeschau ergab: Hämorrhagien unter den serösen Häuten, in geringen Mengen blutig-seröses Exsudat in der Bauchhöhle u. Nephritis haemorrhagica, außerdem Schwellung der Milz und Leber.
Nach Bauer unter 25.0, nach Autenrieth 5,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 8,92 mg.
2. Schwein, männl., kastriert, 6 Mon. alt, deutsches Edelschwein;
Harn gelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1028;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Dunkelrote Verfärbung der Haut, welche über den ganzen Körper ausgebreitet ist. Hämorrhagien unter

den serösen Häuten, Schwellung und Hämorrhagien der Lymphdrüsen, parenchymatöse Degeneration der Leber, Nephritis haemorrhagica.
Nach Bauer 25,0, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 14,6 mg.

3. Schwein, weibl., 5 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn dunkelgelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1030,
Eiweiß vorhanden, dagegen fehlen Galle- und Blutfarbstoffe.
Fleischbeschau: Schweinerotlauf mit dem gleichen Sektionsbild wie bei Fall 2.
Sowohl bei Fall 2 wie bei Fall 3 wurden mittels der Gram'schen Färbung an einem Abklatschpräparat aus den Nieren Rotlaufstäbchen nachgewiesen.
Nach Bauer 10,0, nach Autenrieth 2,5,
nach der titrimetrischen Blaumethode 4,8 mg.

4. Schwein, männl., kastr., 3 Jahre alt, deutsches Edelschwein;
Harn bernsteingelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1020;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Schorfiger Ausschlag über den ganzen Körper verbreitet. Verwachsungen von Lungenfell mit Brustfell. Die vorderen Lungenabschnitte sind nicht kollabiert, derb und von grauroter Farbe. Im Darm waren keinerlei krankhafte Erscheinungen wahrzunehmen (chronische Schweineseuche bezw. -Pest).
Nach Bauer 25,0, nach Autenrieth 9,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 15,6 mg.

5. Schwein, weibl., 9 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn braunrot, Reakt. sauer, spez. Gew. 1038;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Das Tier wurde vom Besitzer selbst mit Schweineseucheserum schutzgeimpft, bekam darauf hochgradiges Fieber und wurde nach 1 Tag notgeschlachtet.
Fleischbeschau: Akute Schweinepest mit Hämorrhagien im Darm und in verschiedenen Teilen der Lunge.
Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 11,8 mg.

6. Schwein, männl., kastr., 4 Mon. alt, veredeltes Landschwein;
Harn bernsteingelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1024;
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Chronische Schweineseuche bezw. -pest. Hepatisation der Lungenspitzen; sonst konnten keine Veränderungen wahrgenommen werden.
Nach Bauer 45,0, nach Autenrieth 12,36,
nach der titrimetrischen Blaumethode 15,0,
nach der titrimetrischen Rotmethode 13,38 mg.

7. Schwein, männl., kastr., 6 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn grüngelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1018;
Eiweiß und Gallefarbstoffe in geringen Mengen vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Akute Schweinepest. Hämorrhagien an dem linken vorderen Lungenabschnitt mit fibrinöser Ausschwitzung. Hämorrhagien im Darm und besonders in den Gekröslymphdrüsen.
Nach Bauer 50,0, nach Autenrieth 11,84,
nach der titrimetrischen Blaumethode 19,75 mg.

8. Schwein, weibl., 1 Jahr alt, bayerisches Landschwein;
Harn goldgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1021;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Chronische Schweinepest Verwachsungen des Lungenfells mit dem Brustfell. In der Lunge waren verschiedentlich käsige, eitrige und trocken-nekrotische Herde zu finden. Die Darmwand ist stellenweise durch verkäste Veränderungen und durch Geschwürbildung im Dickdarm ausgezeichnet. Die Mesenterialdrüsen sind bedeutend geschwollen.
Nach Bauer zwischen 50 und 100,0, nach Autenrieth 18,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 42,8,
nach der titrimetrischen Rotmethode 38,2 mg.
9. Schwein, weibl., 2 Monate alt, deutsches Edelschwein;
Harn schmutziggelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1025,
Eiweiß und Gallefarbstoffe in geringen Mengen vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Akute Schweinepest in Form einer Bronchopneumonie mit dicklichem Exsudat. Schwellung der Bronchialdrüsen und Hämorrhagien im Darm.
Nach Bauer unter 25,0, nach Autenrieth 3,32,
nach der titrimetrischen Blaumethode 5,4,
nach der titrimetrischen Rotmethode 4.8 mg.
10. Schwein, weibl., 6 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn braunrot, Reakt. sauer, spez. Gew. 1024;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Chronische Schweinepest. Ulceröse Geschwüre im Dick- und Blinddarm. Teilweise Abmagerung des ganzen Tieres.
Nach Bauer 250,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 58,6 mg.
11. Schwein, männl., kastriert, 7 Monate alt, bayer. Landschwein;
Harn weingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1023;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Chronische Schweinepest. Diphtheroide Entzündung des Dünn- und Dickdarms. Verwachsungen des Lungenfells und der Pericardiums mit dem Brustfell. In der Lunge käsige, eitrige und trockene, nekrotische Herde.
Nach Bauer 90,0, nach Autenrieth 19,4,
nach der titrimetrischen Blaumethode 32,75 mg.
12. Schwein, männl., kastr., 9 Mon. alt, veredeltes Landschwein;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1018;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Chronische Schweinepest mit verschorften Geschwüren im Dick- und Blinddarm. Teilweise Abmagerung des ganzen Tieres.
Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 15,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 18.37,
nach der titrimetrischen Rotmethode 16.28 mg.
13. Schwein, weibl., 8 Monate alt, deutsches Edelschwein;
Harn bernsteingelb, Reakt. alkal., spez. Gew. 1034;
Eiweiß und Gallefarbstoffe vorhanden, Blutfarbstoffe fehlen.
Das Tier mußte wegen Erscheinungen der Schweinepest notgeschlachtet werden. Es zeigte im Leben Traurigkeit und Mattigkeit. Temperatur 40,2, Atem 30 und Puls ungefähr 80 bis 100 in der Minute. Bemerkt wurde ein dünnflüssiger, stinkender, fast weißer Durchfall und zeitweise trockener Husten.

Fleischbeschau: Katarrhalische Entzündung des Darms. Hämorrhagien an den Lungenspitzen mit fibrinöser Ausschwitzung.
Nach Bauer 200,0, nach Autenrieth 34,6,
nach der titrimetrischen Blaumethode 75,0 mg.

14. Schwein, männl., kastriert, 6 Mon. alt, veredeltes Landschwein;
Harn goldgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1020;
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau wie bei Fall 11.
Nach Bauer 75,0, nach Autenrieth 18,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 32,86 mg.

15. Schwein, weibl., 4 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn grüngelb, Reakt. schwach alkal., spez. Gew. 1015;
Eiweiß und Gallefarbstoffe in geringen Mengen vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Hämorrhagien im Darm und besonders in den Gekröslymphdrüsen, Leberschwellung und Verfärbung.
Nach Bauer 100,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 18,4,
nach der titrimetrischen Rotmethode 15,8 mg.

16. Schwein, weibl., 7 Monate alt, deutsches Edelschwein;
Harn dunkelgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1020;
Eiweiß vorhanden, Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Chronische Schweinepest. Kruppös-diphtheroide Entzündung des Darms, besonders des Hüft- und Blinddarms. Geschwürige Veränderung der Follikel. Im Lungengewebe sind schwielig verdickte Stellen neben trockenen, nekrotischen Herden zu finden gewesen.
Nach Bauer 150,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 48,2 mg.

17. Schwein, männl., kastr., 1½ Jahre alt, deutsches Edelschwein;
Harn bernsteingelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1015;
Eiweiß in geringen Mengen vorhanden,
Galle- und Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge. Bronchialdrüsen verkäst. Im linken Lungenflügel befanden sich 2 nußgroße Erweichungsherde mit rahmig-dickem Eiterinhalt.
Nach Bauer 90.0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 14,8,
nach der titrimetrischen Rotmethode 18,9 mg.

18. Schwein, männl., kastr., 4 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn grüngelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1030;
Eiweiß und Gallefarbstoffe in geringen Mengen vorhanden,
Blutfarbstoffe fehlen.
Fleischbeschau: Knochentuberkulose (an ungefähr 3 Rückenwirbeln konnten tuberkulöse Veränderungen von Haselnußgröße beobachtet werden). Eiter war nicht vorhanden. Tuberkulöse Verkäsung der Lungenlymphdrüsen.
Nach Bauer 50,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 17,43,
nach der titrimetrischen Rotmethode 18,5 mg.

19. Schwein, weibl., 7 Monate alt, veredeltes Landschwein;
Harn gelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1028;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Knochentuberkulose: Erweichungsherde von ungefähr Daumengröße in 2 Rückenwirbeln,

Nach Bauer 150,0, nach Autenrieth 36,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 52,48 mg.

20. Schwein, männl., 1½ Jahre alt, veredeltes Landschwein;
Harn weingelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1026;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge (Verkäsung der Mediastenal- und Bronchialdrüsen), Knochentuberkulose mit geringgradigen Erweichungsherden an 4—5 Rückenwirbeln.
Nach Bauer 200,0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 59,64,
nach der titrimetrischen Rotmethode 53,24 mg.

21. Schwein, weibl., 7 Monate alt, bayerisches Landschwein;
Harn fast wasserklar, Reakt. sauer, spez. Gew. 1012;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Tuberkulose der Lunge und des Darmes, Verkäsung der Bronchialdrüsen und der Gekrösdrüsen.
Nach Bauer 100.0,
nach der titrimetrischen Blaumethode 24,6 mg.

22. Schwein, männl., kastr., 5 Mon. alt, veredeltes Landschwein
Harn dunkelgelb, Reakt. sauer, spez. Gew. 1023;
Eiweiß, Galle- und Blutfarbstoffe nicht vorhanden.
Fleischbeschau: Tuberkulose von drei Rückenwirbeln mit Erweichungsherden.
Nach Bauer 75.0.
nach der titrimetrischen Blaumethode 34,6 mg.

Bei den 22 Harnen kranker Schweine, die ich untersuchte, hatte ich speziell die Krankheiten im Auge, die wirtschaftlich in der Schweinezucht die größte Rolle spielen, nämlich Schweinerotlauf, Schweinepest (-seuche) und Tuberkulose. Die Harne stammten alle von geschlachteten Tieren des Schlacht- und Viehhofes München, und mein Sektionsbericht schloß sich immer an die Ergebnisse der amtlichen Fleischbeschau an.

Bei Schweinerotlauf konnte ich eine Vermehrung des Indikangehalts nicht feststellen. Als Höchstgehalt fand ich einmal nach der titrimetrischen Blaumethode 14,6 mg im Liter, sonst betrug der Indikangehalt immer unter 10 mg, so daß von einer Vermehrung des Indikans bei Rotlauf nicht gesprochen werden kann.

Bei mehr chronischem Verlauf der Schweinepest, wo ganz intensive Veränderungen diphtheroider und ulceröser Natur im Intestinaltraktus zu finden waren, konnte ich immer eine Vermehrung des Harnindikans konstatieren. Vor allem waren käsige Knöpfe, Verschorfungen und Ringgeschwüre im Dickdarm und auch im Dünndarm zu sehen, dann käsig-diphtheroide Herde in der Maulhöhle, im Rachen und Magen, außerdem ein pustulös-krustöses Ekzem der Haut, Schwellung und Verkäsung der Lymphdrüsen. Vielfach waren diese Krankheitserscheinungen verbunden mit einer kruppösen und mortifizierenden Pneumonie. Bei

diesen letzten Formen, die man früher als Mischinfektion von Schweinepest und Schweineseuche auffaßte, war stets eine Vermehrung des Indikangehaltes vorhanden. Dieselbe betrug im Durchschnitt 35 mg über die Norm und erreichte als Höchstzahl (Fall 10) 58,6 mg im Liter. Dieser Indikanreichtum im Harne der an alter Schweinepest leidenden Tiere dürfte wohl auf den großen Eiweißverfall zurückzuführen sein, wie er bei diesen Krankheitsprozessen im Darme unzweifelhaft vor sich geht.

Im Gegensatz zu diesen chronischen Formen der Schweinepest, fand ich beim akuten Verlauf derselben nur selten eine beträchtliche Vermehrung des Indikans vor. Es handelte sich dabei gewöhnlich um hämorrhagische Entzündungen des Magens und Darms, verbunden mit den Erscheinungen der Septikämie. Außerdem waren gewöhnlich fibrinöse Peritonitis, Pericarditis und Pleuritis vorhanden. Der Indikangehalt bei dieser akuten Form der Schweinepest bewegte sich in den von mir untersuchten Harnen (5, 6, 9, 15) nicht über 20 mg im Liter; bei Harn 9 betrug er sogar im Durchschnitt nur 5 mg im Liter. Ein einzigesmal (Fall 13) konnte ich den hohen Indikangehalt von 75,0 nach der titrimetrischen Blaumethode konstatieren und dürfte wohl an diesem hohen Indikangehalt auch hier der durch die Darmentzündung verursachte Eiweißzerfall schuld sein.

Häufig stößt man auch bei Ausübung der Fleischbeschau beim Schwein auf schlaffe Hepatisationen in der Lunge, welche als alte Veränderungen der früher als Schweineseuche bezeichneten Lungenkrankheit anzusprechen sind. Eine Vermehrung des Harnindikans war bei diesen veralteten Formen der Schweineseuche (Fall 4 u. 7) nicht wahrzunehmen; man darf durchschnittlich die Indikanmenge auf 15,0 mg im Liter nach der titrimetrischen Blaumethode dabei festlegen. Vermehrt ist die Indikanmenge bei diesen schlaffen Hepatisationen, wenn nebenher noch bedeutende Veränderungen im Darm vorliegen, wie sie oben beschrieben sind und uns Fall 8, 11 und 16 zeigt.

Bei der Lungentuberkulose des Schweines konnte ich im allgemeinen nur eine geringe Indikanvermehrung feststellen. Nach der titrimetrischen Blaumethode war der Indikangehalt 14,8 mg im Liter. In den meisten Fällen war jedoch der Indikangehalt ganz bedeutend vermehrt, wenn neben der Lungentuberkulose eine Knochentuberkulose vorlag, wie sie beim Schwein so häufig

zu sehen ist. Im Durchschnitt betrug dabei die Indikanvermehrung 40 mg im Liter über die Norm. Bei einem Fall von Tuberkulose des Darmes mit Verkäsung der Gekrösdrüsen stellte ich nach der titrimetrischen Blaumethode einen Indikangehalt von 24,6 mg fest, was somit eine nicht unbeträchtliche Vermehrung des Indikans darstellt.

## V. Zusammenfassung der Ergebnisse.

1. Von den angewandten Methoden eignet sich für die quantitative Bestimmung des Harnindikans sowohl beim Rinder-, Schaf-, Ziegen- wie Schweineharn die titrimetrische Blaumethode nach Spang am besten. Die titrimetrische Rotmethode nach Spang bereitete beim Titrieren manchmal Schwierigkeiten, indem die Indigosulfosäurelösung nach der Titration häufig rötlichgelb gefärbt war, welche Farbe auch bei weiterem Zusatz von Kaliumpermanganatlösung nicht ganz verschwand.

2. Die Anwendung des Obermaier'schen Reagenz nach Bauer auf den Rinder- und Ziegenharn gelang nach Behandlung des Harnes in der von mir angegebenen Weise (S. 11—18). Beim Schweineharn bereitete das Verfahren nach Bauer zum Nachweise des Indikans keine Schwierigkeiten, dagegen konnte ich beim Schafharn damit nie ein befriedigendes Resultat erzielen. Die Bauer'sche Methode ist für praktische Zwecke die einfachste und schnellste. Die nach ihr gefundenen Werte sind aber beim Rind durchschnittlich um das 4 fache, bei der Ziege um das 2 fache und beim Schwein um das 3,5 fache zu hoch.

3. Das Kolorimeter von Autenrieth ist für den quantitativen Nachweis des Indikans im Rinder-, Ziegen- und Schafharn nur wenig geeignet, da fast regelmäßig ein bräunlicher Ton des Chloroformauszuges auftritt, immerhin ist nach der von mir angeführten Behandlung des Harns (Seite 18—21) ein Vergleich mit der Indigorotlösung des Keils möglich. Sehr gut eignet sich das Kolorimeter für den Schweineharn. Bei Anwendung von 5 ccm Isatinsalzsäure stimmen die Werte mit denen nach der Spang'schen Blaumethode ziemlich überein. Bei der Anwendung von 10 ccm Isatinsalzsäure, welche die Originalvorschrift verlangt, war der Indikangehalt ungefähr um die Hälfte geringer als bei Anwendung von 5 ccm.

4. Die Menge des Indikangehaltes unter physiologischen Verhältnissen beträgt nach der titrimetrischen Blaumethode Spang's durchschnittlich:

| | | | |
|---|---|---|---|
| im Rinderharn | (b. e. durchsch. spez. Gw. v. | 1030, | 30 mg, |
| „ Ziegenharn | ( „ „ „ „ „ | 1027) | 8 „ , |
| „ Schafharn | ( „ „ „ „ „ | 1023) | 5 „ , |
| „ Schweineharn | ( „ „ „ „ „ | 1015) | 10 „ , |

pro Liter.

Bei jungen Tieren fand ich vielfach überhaupt kein Indikan im Harne vor.

Meine Indikanwerte sind beim Rind ungefähr um 10 mg niedriger ausgefallen als die von Spang gefundenen, während Salkowski im Durchschnitt um 10 mg weniger gefunden hat als ich.

Beim Schweineharn decken sich meine Zahlen mit denen von Ledig.

Die Indikanmenge ist bei erwachsenen Tieren unabhängig von dem Alter, dem Geschlechte, der Trächtigkeit und der Zeit des Gebärens der Tiere.

Die Indikanmenge steht zum spezifischen Gewicht des Harns der Tiere meist in einem gewissen Verhältnis, das jedoch in ziemlicher Breite wechselt.

5. Eine Vermehrung des Indikangehaltes wurde nachgewiesen:

### A. Im Rinderharn:

a) bei Ascariasis der Kälber um das 4 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1020,

b) bei Polyarthritis pyaemica um das 4 fache bei einem durchschnittlichen sepezifischen Gewicht von 1030,

c) bei Magen- und Darmentzündung des Kalbes wie der erwachsenen Tiere um das 2 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1025,

d) bei Distomatose, verbunden mit Dünndarmkatarrh, ungefähr um das 2 fache bei einem durchschnittl. spezifischen Gewicht von 1030,

e) bei eitriger Peritonitis ungefähr um das 3 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1040,

f) bei eitrig-jauchiger Metritis ungefähr um das 3 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1035,

g) bei allen eitrig-jauchigen Prozessen in den einzelnen Organen zumeist um das 2—3 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1032,

h) in den meisten Fällen bei nicht abgekapselten tuberkulösen Erweichungsherden in den einzelnen Organen um das 2 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1034,

i) in den meisten Fällen von Darmtuberkulose um das 2 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1035.

### B. im Schafharn:

bei hochgradiger Distomatose, verbunden mit Dünndarmkatarrh (allgemeine Kachexie und Hydrops ascites) ungefähr um das 14 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1033.

### C. im Ziegenharn:

a) bei hochgradiger Distomatose, verbunden mit Dünndarmkatarrh ungefähr um das 8 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1025,

b) bei eitriger Metritis um das 7 fache bei einem durchschnittl. spezifischen Gewicht von 1030.

### D. im Schweineharn:

a) bei chronischer Schweinepest (diphtheroid-ulceröse Geschwüre im Dickdarm) ungefähr um das 3,5 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1020,

b) bei Knochentuberkulose ungefähr um das 4-fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1025,

c) bei Darmtuberkulose ungefähr um das 2,5 fache bei einem durchschnittlichen spezifischen Gewicht von 1012.

6. Normalen Indikangehalt fand ich bei folgenden Krankheiten vor:

### A. im Rinderharn:

a) bei Polyarthritis septica,
b) meist bei Enteritis haemorrhagica,
c) bei Nabelvenenentzündung mit abgekapselten Leberabszessen,
d) bei Tuberkulose der einzelnen Organe ohne Erweichungsherde,
e) bei geringgradiger Distomatose,
f) bei Knochenaktinomykose,
g) bei Bauch- und Herzbeutelwassersucht,
h) bei Nierenentzündungen, speziell bei Pyelonephritis ohne Eiterung,
i) bei abgekapselten Abszessen,
k) bei Nachgeburtsverzögerung ohne eitrigen und jauchigen Zerfall,
l) bei allen Euterentzündungen ohne Abszedierung.

### B. im Schafharn:

bei Bronchopneumonia verminosa.

### C. im Schweineharn:

a) bei Stäbchenrotlauf,
b) bei mehr akutem Verlauf der Schweinepest (hämorrhagische Gastroenteritis mit den Erscheinungen der Septikämie),
c) bei allen schlaffen Hepatisationen der Lunge,
d) bei Lungentuberkulose ohne Erweichungsherde.

## VI. Literaturverzeichnis*).

1. Baar, G., Die Indikanurie. Eine klinische Studie ihrer Pathologie und differentialdiagnostischen Bedeutung. Wien 1912.

2. Bauer, E., Über den Nachweis und die Bedeutung des Indikans im Harn des Pferdes. Inauguraldissertation, Gießen 1905.

3. Friedberger & Fröhner, Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden für Tierärzte und Studierende. Stuttgart 1912. S. 417.

4. Ledig, R., Über Uroroseïn im Harn der Haustiere und über die Indikanurie bei Schwein und Hund. Inauguraldissertation, Stuttgart 1912.

5. Marek, J., Lehrbuch der klinischen Diagnostik der inneren Krankheiten der Haustiere. Jena 1912. S. 705/707.

6. Porcher & Hervieux, Über Harnindikan. Zeitschrift für physiologische Chemie, Band 39, 1903, S. 147.

7. Salkowski, Zur Kenntnis des Harns und des Stoffwechsels der Herbivoren. Indikanbestimmung.

8. Salkowski, Zum Nachweis des Indikans im Harne. Zeitschrift für physiologische Chemie, Band 57, 1908, S. 519.

9. Spang, F., Über den Nachweis des Indikans im Rinderharne unter hauptsächlicher Berücksichtigung der Tuberkulose. Inauguraldissertation, Stuttgart 1912.

*) Erschöpfende Angaben der einschlägigen Literatur sind enthalten in der Arbeit von Spang: „Über den Nachweis des Indikans im Rinderharne unter hauptsächlicher Berücksichtigung der Tuberkulose“ und in der demnächst zur Veröffentlichung gelangenden Dissertation von Häusler E.: „Zum Nachweis des Indikans im Pferde- und Hundeharn“.

## Lebenslauf.

Ich wurde am 16. Juni 1886 in Jägerwirt, Bez.-Amt Passau, geboren als der erste Sohn des Volksschullehrers Romuald Moser und seiner Frau Maria, geborene Kammerer.

In München besuchte ich die Volksschule und dann das Humanistische Gymnasium, das ich im Jahre 1907 absolvierte.

Ich studierte hierauf in München Tierheilkunde und wurde im Februar 1912 daselbst approbiert. Nach mehreren Vertreterstellen trat ich im Juli 1912 als Assistent bei dem K. Bezirkstierarzt in Bad Tölz ein. Hierauf widmete ich mich dem Studium und der Anfertigung dieser Dissertation an der medizinischen Klinik der K. Tierärztlichen Hochschule in München.